PILOT PLANT. REPORT WITH DETAILED DESCRIPTION OF METHODS AND PROCEDURES (ACTION 3.3)

Gennaio 2013

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA · arpa · DICAAR · ISPRA · ENVISAN · IGTP · SOGESID · labelab · RegioneEmiliaRomagna

INDICE

Summary (in English) 4

L'impianto 5

NOME E INDIRIZZO DEL FABBRICANTE *5*
STRUTTURA DELL'IMPIANTO PILOTA *5*
CONTENIMENTO DEI POTENZIALI IMPATTI *6*
LIMITI DI BATTERIA *7*
FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO *7*
DESCRIZIONE DELLE UNITÀ DI IMPIANTO *8*
NORME APPLICABILI *11*
PRESCRIZIONI OPERATIVE E MANUTENTIVE *11*
Obblighi degli operatori 11
Prescrizioni antinfortunistiche generali *12*
Segnaletica di avvertimento e di sicurezza *12*
Prescrizioni generali relative all'esercizio *13*
Prescrizioni specifiche relative alle singole unità di impianto *15*
Apparecchiatura: motovibratore 15
Descrizione e caratteristiche principali 15
Scopo 15
Norme di sicurezza 16
Movimentazione 18
Installazione 18
Collegamento elettrico 21
Fissaggio del cavo di alimentazione alla morsettiera del motovibratore 22
Fissaggio del cavo di alimentazione alla rete 22
Uso del motovibratore 23
Controlli prima dell'impiego 23
Regolazione dell'intensità delle vibrazioni 25
Avviamento e arresto del motovibratore durante l'impiego 26
Manutenzione del motovibratore 27
Lubrificazione 28
Apparecchiatura: vibrovaglio 35
Avaria del circuito e/o del circuito di comando 35
Protezioni 35
Limiti di operatività dell'apparecchiatura 36
Descrizione dell'apparecchiatura 36
Movimentazione e trasporto dell'apparecchiatura 37
Installazione 37
Calcolo della struttura di sostegno 39
Messa in marcia 40
Ampiezza di vibrazione 40
Prove a vuoto 41
Prove sotto carico 42
Procedure operative 42
Manutenzione ordinaria 42
Manutenzione straordinaria 43
Apparecchiatura: Cella di attrizione 48
Caratteristiche tecniche 48
Informazioni generali 48
Centro di assistenza tecnica: 49
Norme generali di sicurezza 49
Norme di sicurezza per l'impiego 50
Descrizione della cella di attrizione e suo campo di impiego 50

Prima di iniziare il lavoro 50
Prima della messa in moto 51
Prima della messa in funzione e durante l'esercizio 51
Norme di sicurezza per la manutenzione 51
Durante la manutenzione 51
Nota generale 53
Livello di rumorosità 53
Segnaletica di pericolo o di attenzione 53
Elenco delle norme e delle specifiche applicate nella progettazione 54
Condizioni di funzionamento 54
Movimentazione, trasporto e stoccaggio 58
Movimentazione e trasporto 58
Stoccaggio 59
Installazione 59
Fissaggio 59
Tubazioni 59
Collegamento elettrico 60
Avviamento 60
Operazioni preliminari 60
Primo avviamento 61
Procedure di fermata 62
Manutenzione 62
Generalità 62
Controlli periodici 62
Controlli di routine 63
Lubrificazione 63
Smontaggio e rimontaggio 65
Sostituzione delle corazzette 65
Smontaggio dell'albero mescolatore 65
Sostituzione dei cuscinetti 66
Sostituzione della trasmissione a cinghie 67
Coppie di serraggio delle viti 71
Cause e rimedi in caso di prestazioni non ottimali 72
Intervento del termico del motore 72
Arresto del comando 72
Funzionamento rumoroso o eccessive vibrazioni 72
Messa fuori servizio - smantellamento 74
Modalità di ordinazione dei ricambi 74
Apparecchiatura: idrociclone 74
Requisiti per il posizionamento 74
Installazione e posizionamento 75
Funzionamento 77
Manutenzione 77

SUMMARY (IN ENGLISH)

In the following, a report about the techniques and methodologies to be adopted during installation and operation of the pilot plant units, as well as the related prescriptions to ensure safe working conditions of the operators are reported (in Italian).

The report is intended to be used as a manual for operators and technicians working at the pilot plant during plant installation, operation of the separation and treatment runs, maintenance operations, as well as dismantling of the plant units.

L'IMPIANTO

NOME E INDIRIZZO DEL FABBRICANTE

ECOMIN S.r.l

Via Privata Galla, 4

16010 Serra Riccò

Genova Italia

STRUTTURA DELL'IMPIANTO PILOTA

L'impianto dimostrativo di separazione e trattamento dei sedimenti di dragaggio è costituito dalle unità di processo indicate in Figura 1 e descritte nei successivi paragrafi.

L'impianto ha lo scopo di effettuare la separazione e il trattamento di sedimenti portuali al fine di ottenere i seguenti flussi in uscita:

- Sabbia grossa -2/+0,4 mm (scarico a terra)
- Sabbia fine -0,4/+0,063 mm (scarico a terra)
- Limo / Argilla – 0,063 mm (overflow pompa Pos.50)

La portata di alimentazione dell'impianto è funzione della distribuzione granulometrica dell'alimentazione.

I tagli granulometrici dei vari prodotti potrebbero essere differenziati, con alcune modifiche dell'impianto, in funzione delle esigenze/contaminazioni presenti nelle diverse frazioni granulometriche.

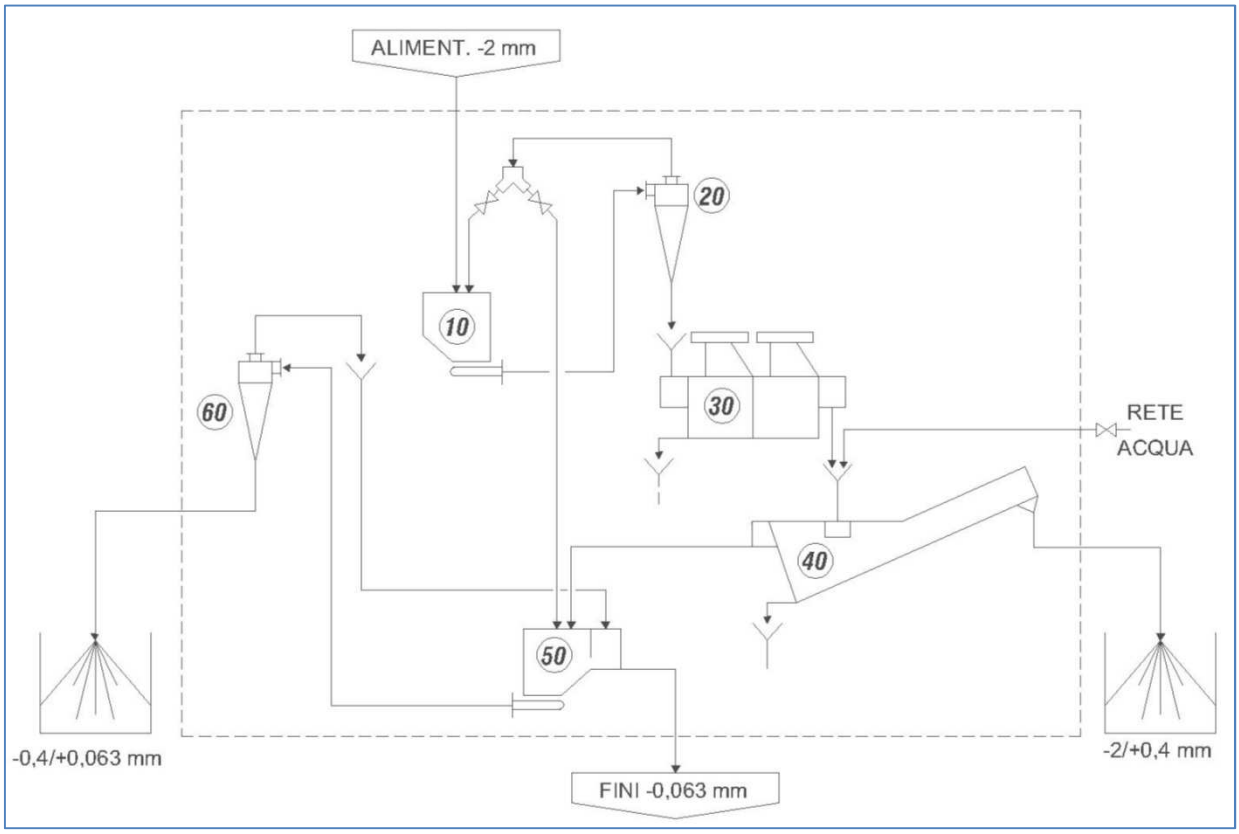


Figura 1 - Layout dell'impianto di separazione e trattamento

CONTENIMENTO DEI POTENZIALI IMPATTI

L'impianto dovrà essere installato all'interno di un edificio confinato/tettoia. Il materiale in alimentazione è inodore ed umido e il processo avviene interamente ad umido pertanto non è necessario predisporre alcun sistema di trattamento aria (depolverazioni e/o abbattimento odori). L'area di stoccaggio del materiale in alimentazione e dei prodotti è realizzata all'interno di un capannone, dunque coperta, al fine di evitare la necessità di trattamento delle acque di ruscellamento. L'impianto e le zone di stoccaggio del materiale in alimentazione sono state dotate di una pavimentazione impermeabile (platea di cemento) con pendenze adeguate, canaline di raccolta, cordoli di contenimento e un pozzetto che assicurano il convogliamento di tutte le acque dell'impianto.

In caso di fermata la procedura di arresto prevede di operare senza alimentazione per un periodo di tempo predeterminato per rimuovere la maggiore parte dei solidi e per evitare fenomeni di sedimentazione e incrostazioni.

In caso di fermata dell'impianto per periodi prolungati, gli equipaggiamenti devono essere svuotati mediante l'apertura delle valvole di drenaggio. Le acque di risulta dovranno in tal caso essere raccolte nel pozzetto e pompate in autocisterne adibite al loro smaltimento.

In caso di passaggio da un materiale di prova ad uno diverso deve essere adottata una delle due procedure sopradescritte in funzione delle tipologie dei campioni e degli obiettivi delle prove.

Il fabbricato è stato dotato di punti di erogazione di acqua in pressione per consentire il lavaggio dell'impianto e delle macchine.

Si ritiene che le misure adottate siano tali da prevenire eventuali impatti negativi sull'ambiente.

LIMITI DI BATTERIA

- Materiale in alimentazione:
  - Sedimenti -2 mm in sospensione con acqua alla pompa Pos.10
- Prodotti dell'impianto:
  - Sabbia grossa -2 /+0,4 mm (scarico a terra)
  - Sabbia fine -0,4/+0,063 mm (scarico a terra)
  - Limo / Argilla – 0,063 mm (overflow pompa Pos.50)
- Utilities:
  - Acqua: Alimentazione acqua industriale al classificatore a spirale Pos.40
  - Energia elettrica: Energia elettrica 400V, 50Hz, potenza installata 12 kW

FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La torbida con solidi - 2 mm viene addensata dal ciclone (20).

La cella di attrizione (30) ha la funzione di attrizionare il materiale e separare il materiale fine dalla sabbia; l'operazione di attrizione è efficiente se viene effettuata su una torbida ad alta concentrazione di solidi, pertanto è determinante l'operazione di addensamento svolta dal ciclone (20).

La torbida viene quindi classificata nella spirale (40), che separa la sabbia – 2/+0,4 mm. Lo sfioro della spirale viene scaricato per gravità nella pompa ad asse verticale con cassa integrata (50).

Il ciclone (60) ha lo scopo di separare e disidratare la sabbia fine -0,4/+0,063 mm.

L'overflow del ciclone (60), che contiene limi e argille potenzialmente contaminate (– 0,063 mm), viene stoccato in attesa dello smaltimento.

Le acque di lavaggio sono raccolte dal pavimento e convogliate nel pozzetto per essere pompate a una vasca di raccolta in vista del successivo smaltimento.

DESCRIZIONE DELLE UNITÀ DI IMPIANTO

Pos. 10)

Pompa ad asse verticale per fluidi con solidi in sospensione (cfr.Fig 2), cassa integrata, ns tipo PFV 050 avente le seguenti caratteristiche principali:

- parti usura: Ni Hard
- portata: 20 m^3/h
- prevalenza: 15 m c.l.
- velocità di rotazione: 1600 rpm
- motore: 5,5 kW

Figura 2 - Pompa FPV

Pos. 20)

Idrociclone da 6” con parti interne in gomma intercambiabili, cercatore di vortice in acciaio.

Pos. 30)

N° 1 Cella di attrizione a doppio scomparto tipo AM 125 (**cfr.** Fig 3 **e 4)** avente le seguenti caratteristiche principali:

- Volume cella 125 l
- Potenza installata 2x3 kW

e comprendente:

- Cassa in lamiera di acciaio provvisto di coperchio a tenuta

- Due alberi di comando a tre giranti con palette intercambiabili
- Due gruppi di comando con motori a 6 poli e trasmissione a cinghie
- Diaframma di separazione tra le due celle

Figura 3 - Cella di attrizione e classificatore a spirale

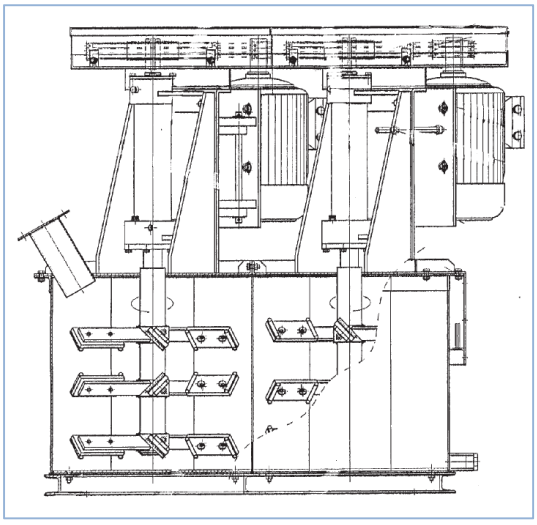


Figura 4 - Schema cella di attrizione

Pos. 40)

N° 1 Classificatore a spirale (cfr. figura 5) avente le seguenti caratteristiche principali:

- Diametro spirale 100 mm
- Potenza installata 0,25 kW

e comprendente:

- Spirale ad un principio con corazze in poliuretano intercambiabili
- Supporto sommerso con lubrificazione a grasso
- Gruppo di comando con riduttore e motore

Figura 5 - Classificatore a spirale

Pos. 50)

Pompa ad asse verticale per fluidi con solidi in sospensione, cassa integrata, ns tipo PFV 050 avente le seguenti caratteristiche principali:

- Vasca a livello costante
- parti usura: Ni Hard
- portata: 20 m^3/h
- prevalenza: 15 m c.l.
- velocità di rotazione: 1600 rpm
- motore: 5,5 kW

Pos. 60)

Idrociclone da 4” con parti interne in gomma intercambiabili, cercatore di vortice in acciaio.

NORME APPLICABILI

Dir. 89/392/CEE	Direttiva macchine.
Dir. 91/368/CEE	Aggiornamento direttiva macchine.
Dir. 98/37/CEE	Aggiornamento integrazione direttiva macchine.
Dir. 93/68/CEE	Certificazione, omologazione degli impianti.
Dir. 89/336/CEE	Compatibilità elettromagnetica.
Dir. 92/31/CEE	Aggiornamento integrazione direttiva Compatibilità elettromagnetica.
Dir. 93/68/CEE	Aggiornamento integrazione direttiva Compatibilità elettromagnetica.
Dir. 73/23/CEE	Apparecchi a bassa tensione.
Dir. 78/93/CEE	Aggiornamento integrazione direttiva bassa tensione.

EN 292-1 Sicurezza macchinari: concetti fondamentali, principi generali di progettazione. Terminologia, metodologia di base.

EN 292-2 Sicurezza macchinari: concetti fondamentali, principi generali di progettazione. Specifiche e principi tecnici.

EN 294 Sicurezza macchinari: distanze di sicurezza per prevenire il raggiungimento delle zone pericolose con gli arti superiori.

EN 60204-1 Equipaggiamento elettrico delle macchine.

CEI 110-24 Guida all'applicazione del decreto legislativo sulla compatibilità elettromagnetica.

CEI 6150 Dimensionamenti elettrici.

ISO 7000 Segni grafici utilizzabili sulle apparecchiature.

PRESCRIZIONI OPERATIVE E MANUTENTIVE

OBBLIGHI DEGLI OPERATORI

Gli operatori incaricati di condurre e/o intervenire sull'impianto hanno il dovere di seguire le indicazioni fornite dai propri responsabili e di documentarsi adeguatamente prima di effettuare qualsiasi operazione o intervento, adottando le modalità operative descritte nel presente Manuale ed attenendosi alle prescrizioni specifiche di sicurezza.

Gli operatori hanno, altresì, l'obbligo di segnalare ai propri diretti responsabili ogni eventuale malfunzionamento e/o anomalia, nonché qualsiasi situazione di presunto pericolo di cui vengano a conoscenza.

PRESCRIZIONI ANTINFORTUNISTICHE GENERALI

Sull'impianto è stata apposta adeguata cartellonistica recante le segnalazioni relative ai potenziali pericoli per gli operatori.

È fatto obbligo a tutti gli addetti che operano sull'impianto di rispettare le norme antinfortunistiche in vigore a livello aziendale e, in particolare, si raccomanda il rispetto delle seguenti prescrizioni:

- Gli operatori non devono operare sotto l'influenza di sedativi, droghe o alcool, e non devono essere sovraffaticati.
- Gli operatori devono essere consapevoli del funzionamento dell'impianto di ventilazione, addestrati all'impiego dello stesso, a conoscenza delle norme di comportamento e sicurezza contemplate nel presente Manuale.
- Gli operatori devono prestare attenzione alla segnaletica posta in prossimità delle zone di pericolo/rischio.
- E' assolutamente vietato rimuovere, alterare, disattivare le protezioni di sicurezza.
- L'impianto di messa a terra del locale e l'allacciamento alla linea di terra generale dell'impianto devono essere periodicamente controllati secondo le norme di legge vigenti.
- In occasione di qualsiasi operazione di manutenzione/riparazione, provvedere alla sconnessione della linea di alimentazione elettrica.
- In caso di incendio non usare acqua sulle apparecchiature elettriche.

SEGNALETICA DI AVVERTIMENTO E DI SICUREZZA

Nel presente Manuale il simbolo mostrato in figura 6 e riportato a margine del testo indica un avvertimento che, se non rispettato, potrebbe mettere a rischio l'incolumità degli operatori.

Figura 6 - Simbolo di pericolo

Di seguito, invece, sono riportati i simboli della segnaletica di sicurezza applicata sulle diverse parti costituenti l'impianto. I vari simboli, applicati nelle immediate vicinanze delle zone soggette a rischio, ammoniscono gli operatori sulla presenza di pericolo.

	Protezione obbligatoria dell'udito
	Attenzione area pericolosa – Presenza di ostacoli
	Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori
	Parti elettriche in tensione

PRESCRIZIONI GENERALI RELATIVE ALL'ESERCIZIO

Durante il normale funzionamento dell'impianto gli interventi degli addetti sono limitati al controllo del corretto funzionamento delle macchine e alla gestione dei materiali separati.

L'alimentazione del materiale -2 mm, in forma di sospensione con acqua, si effettua mediante tubazione in gomma DN50 (alimentazione idrociclone Pos. 20)

Il materiale -2/+0,6 mm, è separato dal classificatore a spirale (Pos. 40) e dovrà essere raccolto in idoneo contenitore; Il materiale +0,6/-0,063 mm, è separato dall'idrociclone (Pos. 60) e dovrà essere raccolto in idoneo contenitore.

I finissimi -0,06 mm saranno convogliati in sospensione con acqua, mediante tubazione, a idoneo serbatoio di raccolta.

ATTENZIONE: NON RIMUOVERE I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

AZIONARE IL DISPOSITIVO DI EMERGENZA SOLO IN CASO DI PERICOLO IMMINENTE

NON ACCEDERE ALLE AREE DESTINATE ALLE MANOVRE DEI MEZZI DI MOVIMENTAZIONE

PRESTARE ATTENZIONE DURANTE IL PASSAGGIO DEI MEZZI DI MOVIMENTAZIONE

PRESCRIZIONI SPECIFICHE RELATIVE ALLE SINGOLE UNITÀ DI IMPIANTO

APPARECCHIATURA: MOTOVIBRATORE

DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Il motovibratore (cfr. Figura 7) è stato costruito dalla Tecnovibrazioni Venanzetti in conformità alle norme vigenti dell'Unione Europea, in particolare:

- Classe di isolamento F
- Tropicalizzazione dell'avvolgimento
- Protezione in IP 66-7, certificato CESI: CER-96/038016
- Temperatura ambiente ammessa per assicurare le prestazioni indicate: 30 ÷ 40 °C
- Costruzione elettrica secondo norme CEI 2.3 (fasc. 1110)
- Rumore aereo misurato in campo libero < 70 dB(A) sec. IEC

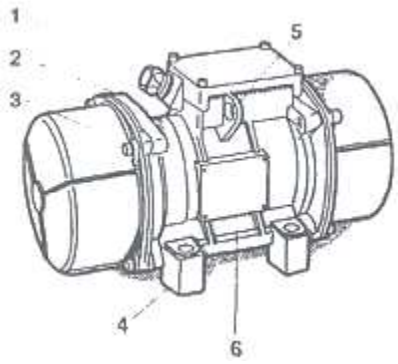


Figura 7 - Componenti del motovibratore (1. Pressacavo entrata cavo elettrico di alimentazione; 2. Corpo motovibratore; 3. Coperchio masse; 4. Piedini d'appoggio e di fissaggio; 5. Staffa di aggancio per il sollevamento e di sicurezza; 6. Targhetta di identificazione)

SCOPO

Il motovibratore è stato progettato e costruito per specifiche esigenze, relative a impieghi su macchine vibranti. Il motovibratore non può essere messo in servizio prima che la macchina in cui sarà incorporato sia stata dichiarata conforme alle disposizioni di cui alle Direttive Europee vigenti.

L'utilizzo dello stesso per impieghi diversi da quelli previsti e non conformi a quanto descritto nel presente manuale, è considerato improprio e vietato.

NORME DI SICUREZZA

Nell'utilizzare attrezzature a funzionamento elettrico, è necessario adottare le opportune precauzioni di sicurezza per ridurre il rischio di incendio, scossa elettrica e lesioni alle persone. Prima di utilizzare il motovibratore, pertanto, leggere attentamente e memorizzare le seguenti norme sulla sicurezza. Dopo la lettura, conservare con cura il presente manuale.

- È severamente vietato utilizzare il motovibratore in ambienti saturi con pericolo di esplosione
- Mantenere pulita e in ordine la zona di lavoro. Aree e ambienti in disordine favoriscono il verificarsi di incidenti
- Prima di iniziare il lavoro, controllare la perfetta integrità del motovibratore e della macchina su cui esso è applicato. Controllare il regolare funzionamento e che non vi siano elementi danneggiati o rotti. Le parti che risultassero danneggiate o rotte devono essere riparate o sostituite da personale competente e autorizzato
- Riparare, o far riparare, da personale non autorizzato significa operare con attrezzature non sicure e potenzialmente pericolose
- Non toccare il motovibratore durante il funzionamento
- Qualsiasi tipo di verifica, controllo, pulizia, manutenzione, cambio e sostituzione pezzi deve essere effettuata con motovibratore e macchina spenta con spina staccata dalla presa di corrente (cfr. Fig. 8)

- Si fa assoluto divieto di far toccare o far utilizzare il motovibratore a bambini e a persone estranee, inesperte o non in buone condizioni di salute
- Verificare che l'impianto di alimentazione sia conforme alle norme
- Nell'installazione, assicurarsi che il cavo dell'alimentazione sia di tipo molto flessibile ed assicurarsi che la messa a terra sia collegata (cfr. fig.9)
- Controllare che la presa di corrente sia idonea e a norma con interruttore automatico di protezione incorporato

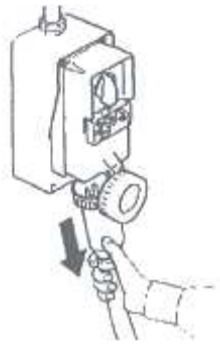


Figura 8- – Disconnessione dalla linea di alimentazione della corrente

- Un'eventuale prolunga del cavo elettrico deve avere spine/prese con massa a terra come previsto dalle norme
- Mai arrestare il motovibratore staccando la spina dalla presa di corrente, e non utilizzare il cavo per staccare la spina dalla presa
- Controllare periodicamente l'integrità del cavo. Sostituirlo se non è integro. Questa operazione deve essere eseguita solo da personale competente e autorizzato

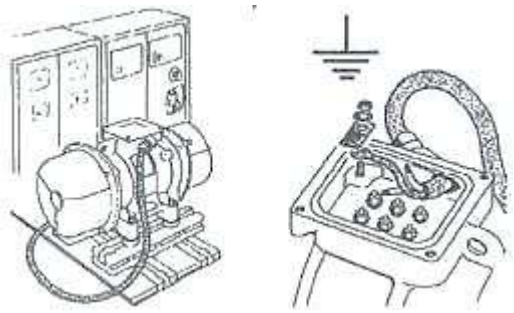


Figura 9 - Messa a terra dell'unità

- Utilizzare solo cavi di prolungamento ammessi e contrassegnati
- Salvaguardare il cavo da temperature elevate, lubrificanti e spigoli vivi. Evitare inoltre attorcigliamenti e annodature del cavo.
- Non far toccare il cavo, con spina inserita, a bambini ed estranei
- Se l'inserimento del motovibratore sulla macchina associata fosse causa di superamento del livello sonoro stabilito dalle norme vigenti, è necessario che gli addetti siano muniti di protezioni adatte per la salvaguardia dell'udito

- Anche se il motovibratore è progettato in maniera tale da limitare surriscaldamenti, in ambienti particolarmente caldi la temperatura dell'apparecchiatura può raggiungere valori elevati. Attendere pertanto il raffreddamento prima di intervenire sul motovibratore (cfr. Figura 10)
- Le riparazioni devono essere effettuate da personale autorizzato dalla ditta costruttrice

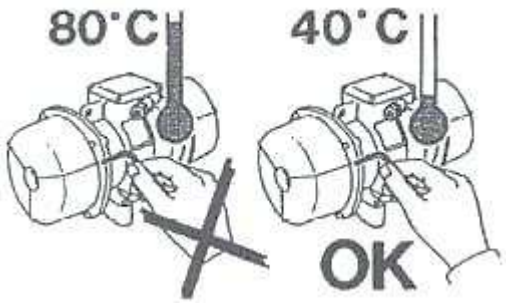


Figura 10 - Modalità di intervento sull'unità

Movimentazione

Nella movimentazione dell'apparecchiatura prestare la massima cura affinché essa non sia assoggettata ad urti o vibrazioni, al fine di evitare danneggiamenti ai cuscinetti volventi (cfr. Figura 11).

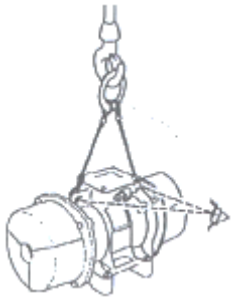


Figura 11 - Modalità di movimentazione dell'unità

Installazione

In caso di prima installazione o successiva movimentazione del motovibratore, se questo è rimasto immagazzinato per un lungo periodo di tempo, rimuovere uno dei coperchi laterali di protezione delle masse (cfr. figura 12) e controllare che l'albero ruoti liberamente (cfr. figura 13).

L'isolamento di ogni singola fase verso massa, e tra fase e fase, è necessario e indispensabile.

Per eseguire questo controllo utilizzare un prova rigidità alla tensione di prova di 2.2 kV ca. e per un tempo non superiore a 5 secondo tra fase e fase e 10 secondi tra fase e massa (cfr. figura 14). Se dal controllo risultano anomalie, il motovibratore dovrebbe essere inviato ad un centro di assistenza per il ripristino dell'efficienza.

Figura 12 - Modalità di rimozione delle masse

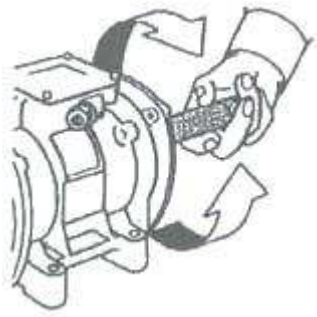


Figura 13 - Verifica del corretto funzionamento dell'albero

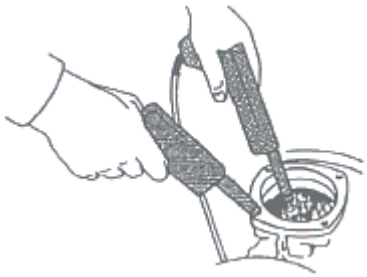


Figura 14 - Verifica della messa a terra

Il motovibratore può essere installato in qualsiasi posizione. Esso deve però essere fissato ad una struttura perfettamente piana (cfr. figura 15) e in modo rigido con bulloni (qualità 8.8) DIN 931 e 933 e dadi (qualità 8.8) DIN 934 in grado di sopportare elevate coppie di serraggio (cfr. figura 16). Utilizzare a tale scopo una chiave dinamometrica regolata secondo quanto riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**.

È indispensabile verificare che i bulloni siano serrati a fondo. Tale controllo è particolarmente necessario durante il periodo iniziale di funzionamento. Ricordarsi che la maggior parte delle avarie e dei guasti sono dovuti a fissaggi irregolari o a serraggi mal eseguiti.

Ricontrollare il serraggio dopo un breve periodo di funzionamento.

Figura 15 - Posizionamento dell'unità

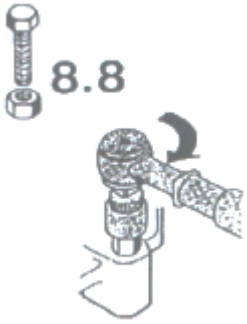


Figura 16 - Serraggio dei bulloni per l'installazione dell'unità

Il motovibratore deve essere collegato ad un cavo di sicurezza in acciaio, di opportuno diametro e di lunghezza tale da sostenere, in caso di accidentale distacco, il motovibratore stesso, con caduta massima di 15 cm (cfr. figura 17).

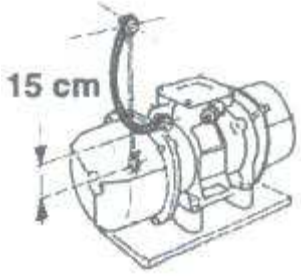


Figura 17 - Ancoraggio di sicurezza

Collegamento elettrico

(cfr. figura 18)

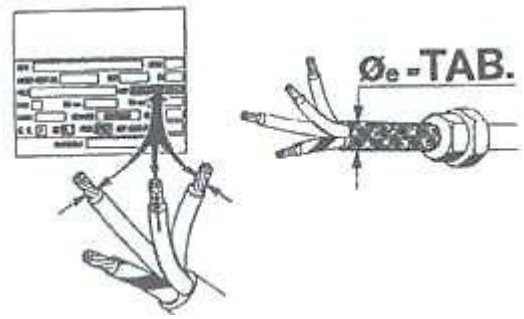


Figura 18 - Collegamento elettrico

I conduttori, costituenti il cavo di alimentazione per il collegamento del motovibratore alla rete elettrica, devono avere sezione adeguata affinché la densità di corrente, in ogni conduttore, non sia superiore a 4 A/mm^2. Uno di questi serve esclusivamente per il collegamento di messa a terra del motovibratore.

La sezione dei conduttori deve anche essere adeguata in funzione della lunghezza del caco utilizzato per non provocare una caduta di tensione lungo il cavo, oltre i valori prescritti dalle normative vigenti in materia. Si raccomanda altresì di utilizzare cavi flessibili aventi diametro esterno corrispondente a quanto riportato in tabella 1 per garantire la perfetta tenuta del pressacavo della scatola morsettiera sul cavo di alimentazione.

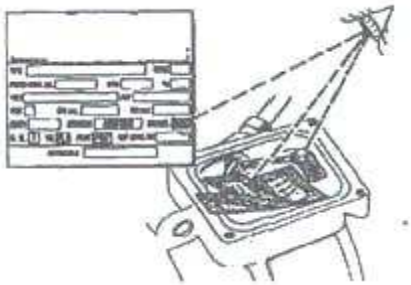


Figura 19 - Individuazione della vite tropicalizzata

Nel vano morsettiera è collocata una vite tropicalizzata recante una piastrina con impresso il simbolo = (cfr. figura 19). A tale vite, cui è affidata la funzione di connettore per la messa a terra del motovibratore, deve essere collegato il conduttore giallo-verde del cavo di alimentazione.

Lo schema di collegamento elettrico è riportato in figura 20

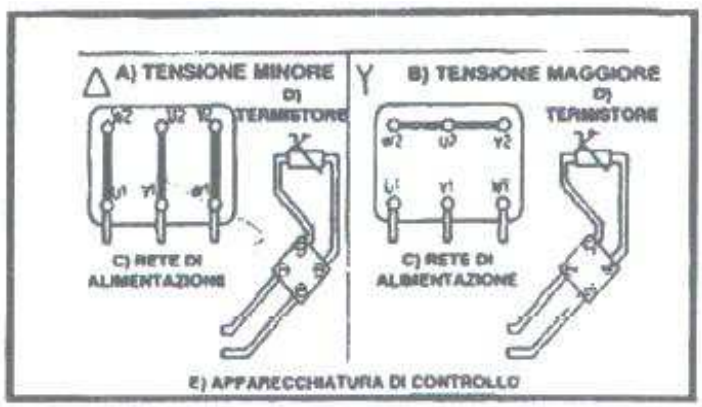


Figura 20 - Schema di collegamento elettrico

Fissaggio del cavo di alimentazione alla morsettiera del motovibratore

Per le operazioni da eseguire, procedere in sequenza come di seguito indicato.

Inserire il cavo di alimentazione attraverso il pressacavo all'interno della scatola morsettiera (cfr. figura 21 A). Per i collegamenti utilizzare sempre dei capicorda ad occhiello (cfr. figura 21 B).

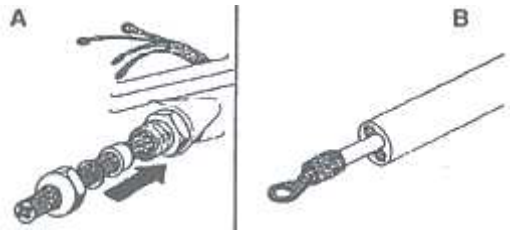


Figura 21 - Inserimento del cavo di alimentazione nella morsettiera (A) e particolare dei capicorda ad occhiello (B)

Evitare sfilacciamenti che potrebbero provocare interruzioni o corto circuiti (cfr. figura 22 A). Ricordarsi di interporre sempre le apposite rondelle prima dei dadi (cfr. figura 22 B), onde evitarne l'allentamento con conseguente collegamento incerto alla rete e possibile causa di danni.

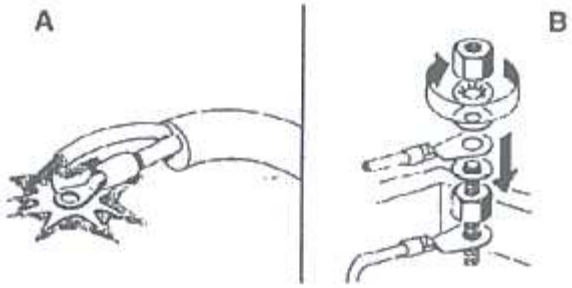


Figura 22 - Cortocircuito per sfilacciamento del cavo (A) e modalità di installazione dei dadi

Eseguire i collegamenti secondo quanto indicato e serrare a fondo il pressacavo (cfr. figura 23 A). interporre il tassello pressafili assicurandosi che pressi totalmente i conduttori e montare il coperchio prestando attenzione a non danneggiare la guarnizione (cfr. figura 23 B).

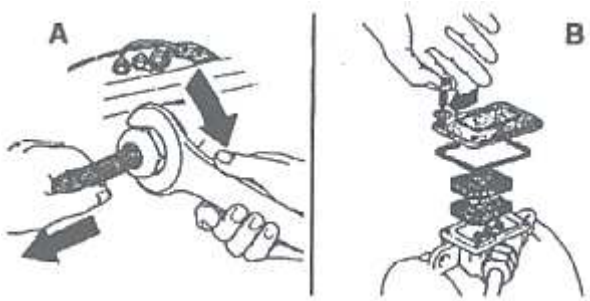


Figura 23 - Serraggio del pressacavo (A) e installazione del coperchio (B)

Fissaggio del cavo di alimentazione alla rete

Il fissaggio del cavo di alimentazione alla rete elettrica deve essere eseguito da un installatore qualificato secondo le norme di sicurezza vigenti.

Il collegamento del motovibratore a terra, tramite conduttore giallo-verde del cavo di alimentazione, è obbligatorio.

Controllare sempre che la tensione e la frequenza di rete corrispondano a quelle indicate sulla targa

dell'apparecchiatura prima di procedere alla sua alimentazione (cfr. Figura 24).

Importante: per la scelta delle apparecchiature elettriche di marcia/arresto e protezione di sovraccarico, consultare i dati tecnici, le caratteristiche elettriche, la corrente nominale e di avviamento; scegliere inoltre sempre i magnetotermici ritardati, per evitare lo sgancio durante il tempo di avviamento, che può essere più lungo a bassa temperatura ambiente.

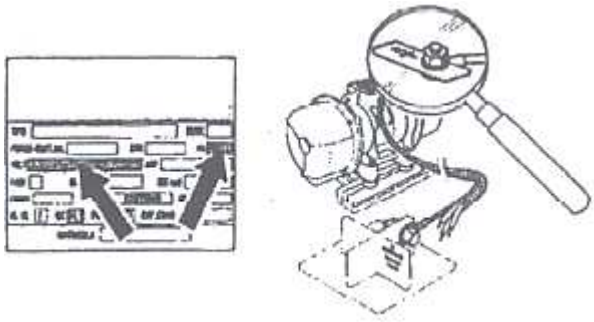


Figura 24 - Verifica della conformità dell'unità alla tensione e alla corrente di rete

USO DEL MOTOVIBRATORE

Controlli prima dell'impiego

ATTENZIONE: i controlli devono essere eseguiti da personale specializzato. Durante le operazioni di smontaggio e rimontaggio di parti di protezione (coperchio scatola morsettiera e coperchio masse) togliere l'alimentazione al motovibratore.

Verifica corrente assorbita

- Rimuovere il coperchio del vano motovibratore
- Alimentare il motovibratore

- Verificare con pinza amperometrica (cfr. figura 25) su tutte le fasi che la corrente assorbita non superi il valore di targa. In caso contrario sarà necessario:
  - Controllare che il sistema elastico e la carpenteria siano conformi alle regole della corretta applicazione
  - Ridurre l'ampiezza (intensità) di vibrazione regolando le masse, fino al rientro del valore di corrente assorbita corrispondente alla targa
- Ricordare di far funzionare per brevi periodi il motovibratore quando si esegue la messa a punto, onde evitare danni all'apparecchiatura e alla struttura in caso di anomalie

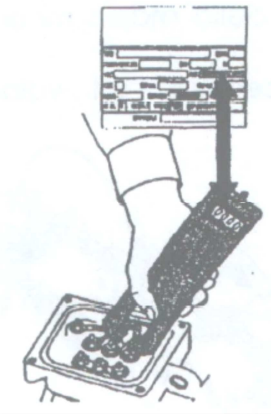


Figura 25 - Verifica dell'assorbimento di corrente con pinza amperometrica

Una volta eseguiti i controlli indicati, procedere alla chiusura definitiva del coperchio.

Controllo senso di rotazione

Nel caso si intenda accertare il senso di rotazione (cfr. figura 26 B):

- Rimuovere un coperchio masse (cfr. . figura 26 A)
- Indossare occhiali protettivi
- Alimentare il motovibratore per un breve periodo
- Se è necessario invertire il senso di rotazione, agire sui collegamenti della morsettiera dopo aver tolto l'alimentazione al motovibratore
- Riposizionare il coperchio assicurandosi che le guarnizioni siano collocate correttamente nelle proprie sedi ed avvitare le viti di fissaggio (cfr. figura 27)

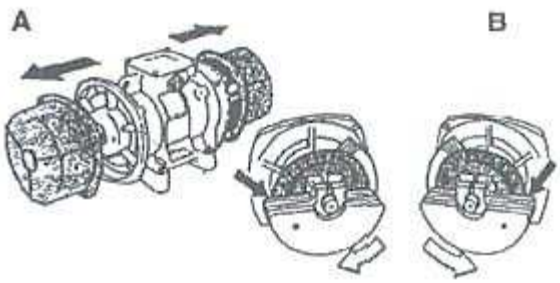


Figura 26 - Apertura del coperchio delle masse (A) e verso di rotazione delle masse (B)

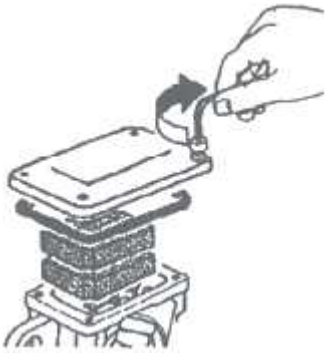


Figura 27 - Chiusura del coperchio e serraggio delle viti

Regolazione dell'intensità delle vibrazioni

ATTENZIONE: questa operazione deve essere eseguita rigorosamente da personale specializzato e ad alimentazione inserita.

- Per la regolazione dell'intensità delle vibrazioni è necessario rimuovere i coperchi delle masse
- È assolutamente necessario regolare le masse nello stesso senso nelle due estremità (cfr. figura 28)
- Svitare la vite o il dado di serraggio della massa mobile (cfr. figura 29)
- Una volta portata la massa eccentrica sul valore desiderato serrare con la chiave dinamometrica (cfr. figura 30) la vite di fissaggio o il dado e ripetere la stessa operazione sulla massa opposta
- Eseguita l'operazione sui due lati, rimontare i coperchi con le stesse viti e rondelle facendo attenzione a che le guarnizioni siano collocate correttamente nella propria sede (cfr. figura 31).

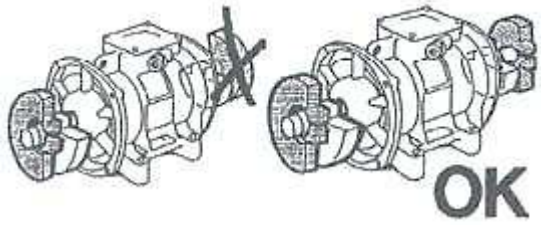


Figura 28 - Verso delle masse alle due estremità

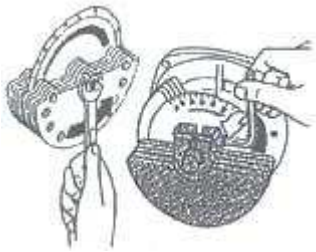


Figura 29 - Apertura della vite e del dado di serraggio della massa mobile

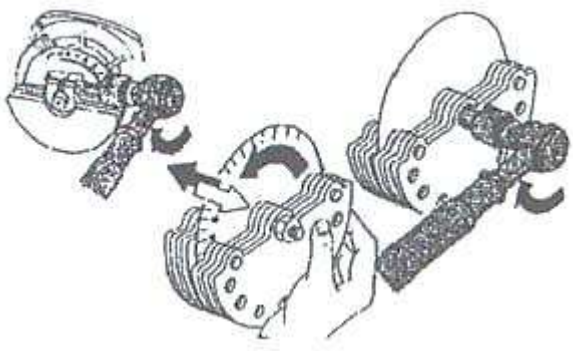


Figura 30 - Regolazione della massa eccentrica e serraggio del dado

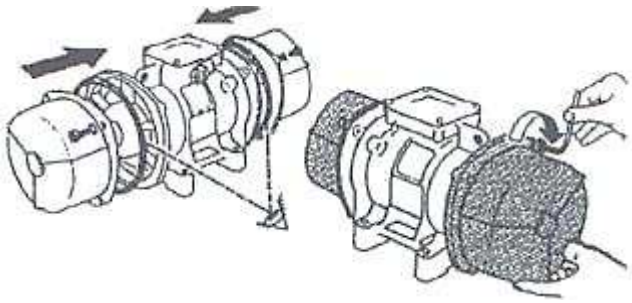


Figura 31 - Chiusura dei coperchi e verifica del corretto posizionamento delle guarnizioni

Avviamento e arresto del motovibratore durante l'impiego

L'avviamento e l'arresto devono avvenire agendo sempre e soltanto sull'interruttore di alimentazione (posizioni ON/OFF).

Manutenzione del motovibratore

Prima di intervenire per la manutenzione del motovibratore, attendere che la carcassa sia a temperatura non superiore a 40 °C ed assicurarsi che il collegamento elettrico sia disinserito.

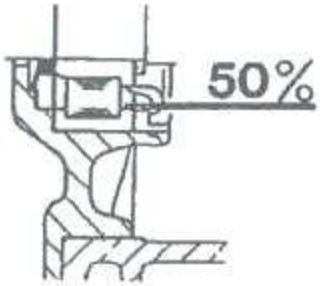


Figura 32 - Ingrassaggio dell' anello di tenuta e del cuscinetto

Per la sostituzione dei cuscinetti smontare il motovibratore seguendo lo stesso procedimento impiegato per effettuare la sostituzione del grasso. Durante questa operazione controllare lo stato delle guarnizioni; sostituirle ove necessario. Al banco, con le attrezzature necessarie, sostituire i cuscinetti e gli anelli di tenuta specifici. Controllare la sede del cuscinetto nelle flange. In caso di usura, sostituire le flange stesse. Nel rimontare i cuscinetti fare attenzione che gli stessi appoggino correttamente sulla battuta delle loro sedi. Riempire le camere tra anello di tenuta e cuscinetto con il 50% di grasso (cfr. figura 32).

Rimontare le flange con i nuovi cuscinetti ponendo cura all'ortogonalità tra carcassa, flangia e albero.

Far ruotare manualmente l'albero e assicurarsi che abbia un gioco assiale compreso tra 0.5 e 1.5 mm se sono montati cuscinetti a rulli (cfr. figura 33). Con i cuscinetti a sfere non deve sussistere gioco assiale.

Completare il montaggio del motovibratore usando le attenzioni già prescritte (cfr. figura 34).

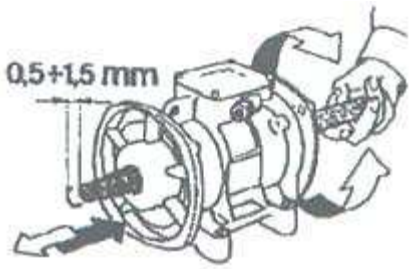


Figura 33 - Verifica del gioco assiale

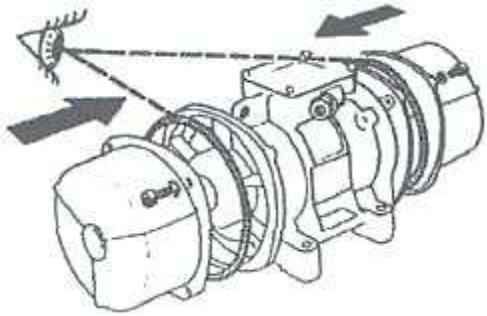


Figura 34 - Verifica del corretto posizionamento delle componenti

ATTENZIONE: ogni qualvolta si effettuano le operazioni di manutenzione sopra indicate, si consiglia la sostituzione di tutte le viti e rondelle elastiche smontate, e che il serraggio delle viti avvenga con chiave dinamometrica.

Lubrificazione

I cuscinetti sono correttamente lubrificati al momento del montaggio del motovibratore. Questo è realizzato per poter utilizzare il sistema di lubrificazione LONG LIFE con grasso KLUEBER tipo STABURGAS NBU 8 EP. Questo sistema di lubrificazione apporta il vantaggio di non richiedere l'ingrassaggio periodico dei cuscinetti per un periodo di almeno 5000 ore.

Al superamento di detto periodo deve essere effettuata la sostituzione del grasso esausto con una quantità di nuovo grasso come indicato in Tabella 1

Il motovibratore è provvisto di canali di lubrificazione accessibili dall'esterno; a discrezione dell'utilizzatore, può essere quindi utilizzato il metodo della rilubrificazione periodica, che deve essere effettuata mediamente ogni 1000 ore e con quantità di grasso secondo quanto previsto (tabella 1).

Per impiego gravoso la frequenza della lubrificazione deve essere sensibilmente incrementata.

Per effettuare la sostituzione del grasso è necessario:

- Rimuovere l'alimentazione al motovibratore
- Rimuovere i coperchi
- Rimuovere le masse eccentriche e posizionarle su un piano terra nella stessa sequenza di smontaggio (cfr. figura 35)
- Rimuovere le flange portacuscinetti dalla carcassa tramite i fori filettati di estrazione (cfr. figura 36). Fare attenzione a mantenere la perfetta ortogonalità tra flangia e carcassa quando si toglie la prima flangia, allo scopo di non danneggiare i cuscinetti.

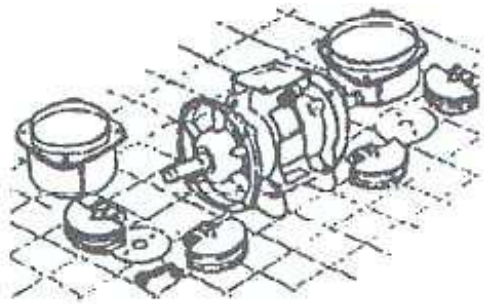


Figura 35 - Posizionamento a terra delle masse eccentriche

- Sfilare l'albero e togliere la seconda flangia. Pulire il cuscinetto dal grasso esausto (cfr. figura 37). Applicare il nuovo grasso in quantità prescritta spalmando a fondo nell'interno del cuscinetto imprimendo una necessaria pressione onde inserire il grasso nelle parti volventi (cfr. figura 38). Effettuata l'operazione, procedere al rimontaggio eseguendo le operazioni inverse con la massima cura, per mantenere la perfetta ortogonalità delle flange rispetto alla carcassa (cfr. figura 39) facendo attenzione a che le guarnizioni siano collocate correttamente nella propria sede

Figura 36 - Estrazione delle flange portacuscinetti

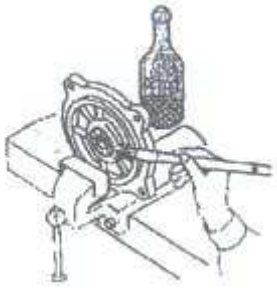


Figura 37 - Pulizia del cuscinetto

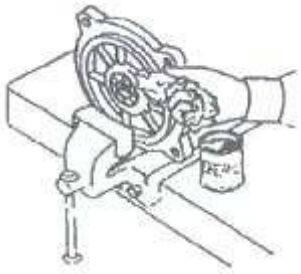


Figura 38 - Ingrassaggio del cuscinetto

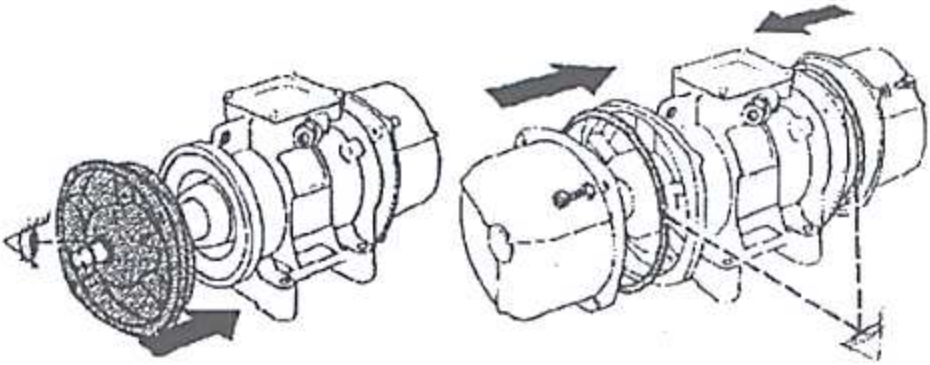


Figura 39 - Assemblaggio dei componenti e verifica dell'allineamento

Si raccomanda di non mescolare grassi diversi, anche se con caratteristiche simili.

Eccessive quantità di grasso provocano elevati surriscaldamenti ai cuscinetti e conseguente assorbimento anomalo di corrente.

Tabella 1 - Condizioni di montaggio e manutenzione

Tipo type type typ tipo	tipo di cuscinetto type of bearing type de roulement lagertyp tipo de cojinete		grasso grease graisse fett grasa		coppia di serraggio clamping torque couple de serrage anzugsmoment par de torsion		cavo cable cable kabel cable
MEV	sfere balls billes kugel bolas	rulli rollers rouleaux rollen rodillos	ricambio change rechange wechsel repuestos	rilubrific. Top-up lubrif.addit. nachschmier relubricaciòn	vite screw vis schraube tornillo	Kg/m - ft/lb	mm
			g	g	mm - inch		
2P/1	X	-	-	-	M8 - 5/16"	2.30 - 16.50	6-12
2P/2	X	-	-	-	M8 - 5/16"	2.30 - 16.50	6-12
2P/3	X	-	-	-	M12 - 1/2"	8 - 58	6-12
2P/5	X	-	-	-	M12 - 1/2"	8 - 58	6-12
2P/8	-	X	8	-	M16 5/8"	19 - 137	6-12
2P/13	-	X	9	4.5	M16 5/8"	19 - 137	10-14
2P/15	-	X	16	9	M16 5/8"	19 - 137	10-14
2P/18	-	X	16	9	M16 5/8"	19 - 137	10-14
2P/20	-	X	30	16	M16 5/8"	19 - 137	10-14
2P/23	-	X	30	16	M16 5/8"	19 - 137	10-14
2P/32	-	X	40	26	M24 - 5/16"	71 - 513	13-18
2P/40	-	X	40	26	M24 - 5/16"	71 - 513	13-18
2P/50	-	X	60	30	M24 - 5/16"	71 - 513	13-18
2P/90	-	X	150	80	M27 - 1"	89 - 645	16-19
4P/0.35	X	-	-	-	M8 - 5/16"	2.30 - 16.50	6-12
4P/0.8	X	-	-	-	M8 - 5/16"	2.30 - 16.50	6-12

Tipo type type typ tipo	tipo di cuscinetto type of bearing type de roulement lagertyp tipo de cojinete		grasso grease graisse fett grasa		coppia di serraggio clamping torque couple de serrage anzugsmoment par de torsion		cavo cable cable kabel cable
MEV	sfere balls billes kugel bolas	rulli rollers rouleaux rollen rodillos	ricambio change rechange wechsel repuestos	rilubrific. Top-up lubrif.addit. nachschmier relubricación	vite screw vis schraube tornillo	Kg/m - ft/lb	mm
			g	g	mm - inch		
4P/2	X	-	-	-	M12 - 1/2"	8 – 58	6-12
4P/4	X	-	-	-	M12 - 1/2"	8 – 58	6-12
4P/5.5	-	X	8	-	M12 - 1/2"	8 - 58	6-12
4P/7	-	X	8	-	M16 - 5/8"	19 – 137	6-12
4P/11	-	X	-	7	M16 - 5/8"	19 - 137	6-12
4P/14	-	X	16	9	M16 - 5/8"	19 - 137	10-14
4P/14.1	-	X	16	9	M16 - 5/8"	19 - 137	10-14
4P/17	-	X	30	16	M16 - 5/8"	19 - 137	10-14
4P/17.1	-	X	30	16	M16 - 5/8"	19 - 137	10-14
4P/24	-	X	35	19	M20 - 13/16"	38 – 275	10-14
4P/24.1	-	X	35	19	M20 - 13/16"	38 - 275	10-14
4P/38	-	X	40	26	M22 - 7/8"	56 - 411	13-18
4P/38.1	-	X	40	26	M22 - 7/8"	56 - 411	13-18
4P/50	-	X	80	40	M24 – 15/16"	71 - 513	13-18
4P/50.1	-	X	80	40	M24 - 15/16"	71 - 513	16-19
4P/70	-	X	120	60	M27 - 1"	89 - 645	16-19

Tipo type type typ tipo	tipo di cuscinetto type of bearing type de roulement lagertyp tipo de cojinete		grasso grease graisse fett grasa		coppia di serraggio clamping torque couple de serrage anzugsmoment par de torsion		cavo cable cable kabel cablo
MEV	sfere balls billes kugel bolas	rulli rollers rouleaux rollen rodillos	ricambio change rechange wechsel repuestos	rilubrific. Top-up lubrifaddit. nachschmier relubricación	vite screw vis schraube tornillo	Kg/m - ft/lb	mm
			g	g	mm - inch		
4P/90	-	X	-	80	M27 - 1"	89 - 645	16-19
4P/95	-	X	180	90	M36 - 13/8"	190 - 1370	19-21
4P/115	-	X	260	130	M42 - 1 5/8"	290 - 2090	19-21
6P/0.4	X	-	-	-	M12 - 1/2"	8 - 58	6-12
6P/1	X	-	-	-	M12 - 1/2"	8 - 58	6-12
6P/2	X	-	-	-	M12 - 1/2"	8 - 58	6-12
6P/3.1	-	X	8	-	M16 - 5/8"	19 - 137	6-12
6P/5.5	-	X	16	7	M16 - 5/8"	19 - 137	6-12
6P/8	-	X	16	9	M16 - 5/8"	19 - 137	10-14
6P/8.1	-	X	16	9	M16 - 5/8"	19 - 137	10-14
6P/11	-	X	30	16	M16 - 5/8"	19 - 137	10-14
6P/11.1	-	X	30	16	M16 - 5/8"	19 - 137	10-14
6P/16	-	X	30	14	M20 - 13/16"	38 - 275	10-14
6P/16.1	-	X	30	14	M20 - 13/16"	38 - 275	10-14
6P/26	-	X	32	18	M22 - 7/8"	56 - 411	13-18
6P/26.1	-	X	32	18	M22 - 7/8"	56 - 411	13-18

Tipo type type typ tipo	tipo di cuscinetto type of bearing type de roulement lagertyp tipo de cojinete		grasso grease graisse fett grasa		coppia di serraggio clamping torque couple de serrage anzugsmoment par de torsion		Cavo Cable Cable Kabel Cablo
MEV	sfere balls billes kugel bolas	rulli rollers rouleaux rollen rodillos	ricambio change rechange wechsel repuestos	rilubrific. Top-up lubrif.addit. nachschmier relubricaciòn	vite screw vis schraube tornillo	Kg/m - ft/lb	Mm
			g	g	mm - inch		
6P/38	-	X	60	30	M24 - 15/16"	71 – 513	13-18
6P/38 1	-	X	60	30	M24 - 15/16"	71 – 513	15-19
6P/52	-	X	100	50	M27 - 1"	89 - 645	15-19
6P/65	-	X	120	60	M27 - 1"	89 – 645	16-19
6P/80	-	X	150	80	M27 - 1"	89 - 645	16-19
6P/90	-	X	150	80	M27 - 1"	89 - 645	16-19
6P/66	-	X	60	30	M36 – 1 3/8"	190 - 1370	19-21
6P/100	-	X	180	90	M36 – 1 3/8"	190 - 1370	19-21
6P/120	-	X	260	130	M42 – 1 5/8"	290 - 2090	19-21
6P/150	-	X	300	150	M42 – 1 5/8"	290 – 2090	19-21
6P/175	-	X	360	180	M42 – 1 5/8"	290 - 2090	19-21
6P/220	-	X	400	220	M42 – 1 5/8"	290 - 2090	19-21
8P/1.5	X	-	-	-	M12 - 1/2"	8 - 58	6-12
8P/2 5	-	X	8	-	M16 – 5/8"	19 - 137	6-12
8P/4	-	X	-	7	M16 - 5/8"	19 - 137	6-12
8P/6 5	-	X	16	9	M16 – 5/8"	19 - 137	10-14

Tipo type type typ tipo	tipo di cuscinetto type of bearing type de roulement lagertyp tipo de cojinete		grasso grease graisse fett grasa		coppia di serraggio clamping torque couple de serrage anzugsmoment par de torsion		cavo cable cable kabel cabio
MEV	sfere balls billes kugel bolas	rulli rollers rouleaux rollen rodillos	ricambio change rechange wechsel repuestos	rilubrific. Top-up lubrif.addit. nachschmier relubricación	vite screw vis schraube tornillo	Kg/m - ft/lb	mm
			g	g	mm - inch		
8P/6.6	-	X	16	9	M16 – 5/8"	19 - 137	10-14
8P/9	-	X	30	16	M16 – 5/8"	19 - 137	10-14
8P/9.1	-	X	30	16	M16 – 5/8"	19 - 137	10-14
8P/13	-	X	28	14	M20 - 13/16"	38 – 275	10-14
8P/13.1	-	X	28	14	M20 - 13/16"	38 – 275	10-14
8P/21	-	X	32	18	M22 - 7/8"	56 - 411	13-18
8P/21.1	-	X	32	18	M22 - 7/8"	56 - 411	13-18
8P/31	-	X	60	30	M24 - 15/16"	71 - 513	13-18
8P/31.1	-	X	60	30	M24 - 15/16"	71 - 513	16-19
8P/42	-	X	100	50	M27 - 1"	89 - 645	16-19
8P/53	-	X	120	60	M27 - 1"	89 - 645	16-19
8P/65	-	X	150	80	M27 - 1"	89 – 645	16-19
8P/100	-	X	180	90	M36 – 1 3/8"	190 - 1370	19-21
8P/120	-	X	260	130	M42 – 1 5/8"	290 - 2090	19-21
8P/140	-	X	300	150	M42 – 1 5/8"	290 - 2090	19-21
8P/170	-	X	360	180	M42 – 1 5/8"	290 - 2090	19-21

APPARECCHIATURA: VIBROVAGLIO

Le norme di sicurezza contenute nella presente sezione devono essere strettamente seguite dagli utilizzatori: la mancata osservanza di tali norme può infatti causare lesioni al personale e danneggiare i componenti della macchina.

Le protezioni non devono essere mai tolte con la macchina in funzione in quanto gli organi rotanti potrebbero costituire fonte di pericolo; ogni manomissione effettuata per qualsiasi ragione sul sistema di sicurezza è a rischio e responsabilità dell'utilizzatore.

La posizione della zona di comando dovrà essere posta in modo che venga consentita la visione della zona di lavoro.

Nel caso in cui ciò non sia possibile, dovranno essere realizzati sistemi luminosi e acustici che segnalino l'avviamento e l'arresto della macchina.

In prossimità della macchina deve essere posto un dispositivo di arresto di emergenza da utilizzare in caso di manutenzione o di messa fuori servizio.

AVARIA DEL CIRCUITO E/O DEL CIRCUITO DI COMANDO

L'impianto dovrà garantire le caratteristiche elettriche richieste dalle norme CE, e in particolare dovrà garantire l'arresto intempestivo della macchina.

PROTEZIONI

Le protezioni sono state progettate in modo da garantire sicurezza nel corso del funzionamento; in particolare, si raccomanda quanto di seguito riportato.

- La lubrificazione è attuabile senza l'apertura dei carter.
- Nel caso di regolazione di masse o di sostituzione di cuscinetti, le protezioni dovranno essere aperte; in particolare dovrà essere azionato il dispositivo di arresto di emergenza, posizionato in prossimità della macchina stessa, prima di aprire le protezioni.
- Il consenso all'avviamento potrà essere dato solo dopo il ri-serraggio delle protezioni.
- La zona circostante la macchina deve essere interdetta al personale durante il funzionamento, l'avvicinamento deve essere permesso solo a macchina ferma.
- Dovrà essere previsto un adeguato sistema di scarico dell'energia statica.
- L'apertura del coperchio deve avvenire sempre a macchina ferma dopo aver azionato il dispositivo di arresto.

- Nel caso risulti necessario effettuare la sostituzione delle reti, questa può essere effettuata solo previa apertura delle bocche, solo dopo aver azionato il dispositivo di arresto.
- I due motori dovranno essere avviati sempre contemporaneamente per evitare vibrazioni anomale che potrebbero causare la rottura della macchina.
- La messa a terra deve avere una resistenza non superiore a 20 Ohm.
- Devono essere rispettati i limiti di pressione, velocità temperatura a tensione e di tutte le indicazioni date.
- L'uso della macchina è consentito solo a personale addestrato allo scopo.
- Devono essere rispettate tutte le leggi nazionali che regolano l'uso di tali tipi di macchine.

LIMITI DI OPERATIVITÀ DELL'APPARECCHIATURA

La macchina può funzionare in modo corretto se le condizioni ambientali sono comprese tra i seguenti limiti:

- 30< T < 40°C
- Umidità: qualsiasi

DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIATURA

Descrizione generale

L'alimentatore è formato essenzialmente da:

- un canale di trasporto in lamiera di acciaio, su cui avanza il prodotto da trattare con moto parabolico. Il canale è irrigidito longitudinalmente da due spalle in lamiera, che hanno lo scopo di trasmettere al canale il movimento alternativo ricevuto dai due oscillatori elettromeccanici rigidamente fissati alle spalle stesse;
- due vibratori elettromeccanici, in grado di generare oscillazioni rotazionali. Quando i due oscillatori ruotano in senso contrario uno all'altro, le forze centrifughe da loro generate si autosincronizzano, si annullano e si sommano, imprimendo al canale un movimento unidirezionale alternato a tutta la massa sospesa. Sono oscillatori a motore elettrico incorporato, perciò la frequenza nominale non può essere variata. Variando le posizioni dei due semiassi che si trovano su ogni estremità dell'albero, una fissa, l'altra libera di ruotare, si varia l'ampiezza di movimento dell'alimentatore; questa variazione può essere fatta solamente a macchina ferma e dopo aver azionato i dispositivi di sicurezza. I due vibratori sono bullonati al canale di trasporto e sono ulteriormente collegati con una fune di sicurezza;

- un piano di selezione fissato mediante lame tenditrici sulle due pareti laterali del canale, su cui scorre ed avviene la selezione del prodotto, alimentato in continuo;
- un gruppo elastico isolante che garantisce la libertà di movimento della macchina e l'isolamento della stessa dalla parte statica cui è vincolata;

MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO DELL'APPARECCHIATURA

Per il trasporto, agganciare le funi di sollevamento sempre e solo sulle parti resistenti o agli appositi golfari, mai sulle lamiere libere o sugli organi meccanici poiché potrebbero subire una deformazione permanente e compromettere il buon funzionamento dell'insieme.

Gli organi elastici, quali molle di acciaio o in gomma, non devono mai venire sottoposti a sollecitazione di trazione e snervamento, perciò si raccomanda di imbragare la macchina vibrante in modo tale che questi organi siano sempre sollecitati solamente a compressione.

Negli spostamenti dell'apparecchiatura si deve porre cura che nessuna sua competente urti contro ostacoli o strutture fisse che potrebbero danneggiare irrimediabilmente gli organi meccanici.

Attenzione: Il trasporto e la movimentazione dell'unità devono avvenire nel rispetto di quanto indicato nel presente manuale.

INSTALLAZIONE

Al fine di limitare le punte di carico delle macchine istantaneo sulla macchina si consiglia di utilizzare sempre un terminale statico.

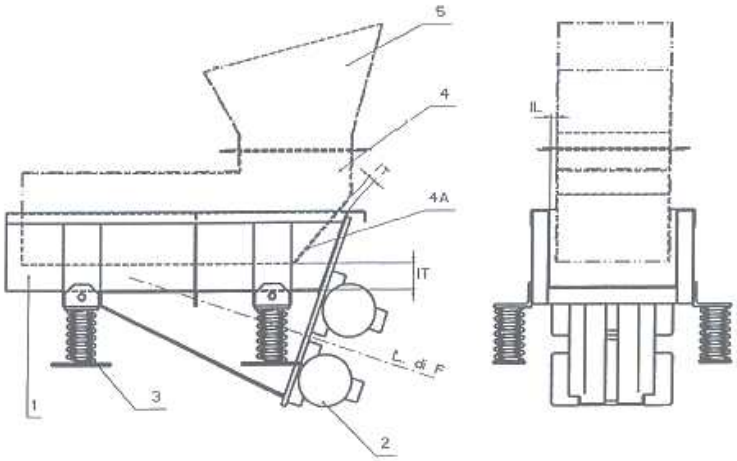
Per un corretto montaggio della unità occorre che la parte terminale della tramoggia sia costruita con opportuni accorgimenti, e in particolare:

- abbia un terminale statico eseguito in modo che il carico della colonna del prodotto sia il più possibile sopportato dalla parete compatibilmente con la scorrevolezza del prodotto.

Occorre prestare attenzione che non esistano mai interferenze tra le parti fisse e le parti vibranti, e che si abbiamo sempre giochi di 40-50 mm rispetto al canale, nelle condizioni di marcia a vuoto ovvero sotto carico.

In particolare, il terminale statico, cioè l'elemento di contenimento del prodotto dalla bocca della tramoggia allo scarico, deve possedere uno spazio libero dalla macchina dei 40-50 mm (pos. IT), di 20 mm (pos. IL); nella sua parte inferiore, deve avere una angolazione di 3-4° dal fondo del canale.

Realizzata la parte terminale della tramoggia con gli accorgimenti sopra descritti, l'installazione degli alimentatori elettromeccanici va fatta secondo lo "schema di installazione" in figura 40



POS.	DESCRIZIONE · DESCRIPTION
1	CANALE DI TRASPORTO CONVEYANCE TRAY
2	OSCILLATORI VIBRAMOTORS
3	SOSPENSIONE SUSPENSION
4	TERMINALE STATICO STATIC TERMINAL
4A	PARETE DEL TERMINALE TERMINAL WALL
5	TRAMOGGIA HOPPER

Figura 40 - Schema di installazione

I collegamenti a tenuta di polvere, ove richiesti, devono essere realizzati in materiale elastico (gomma para o gomma siliconica) che non ostacoli il movimento della macchina.

La macchina è dotata di sistema elastico di collegamento alla base (figura 41).

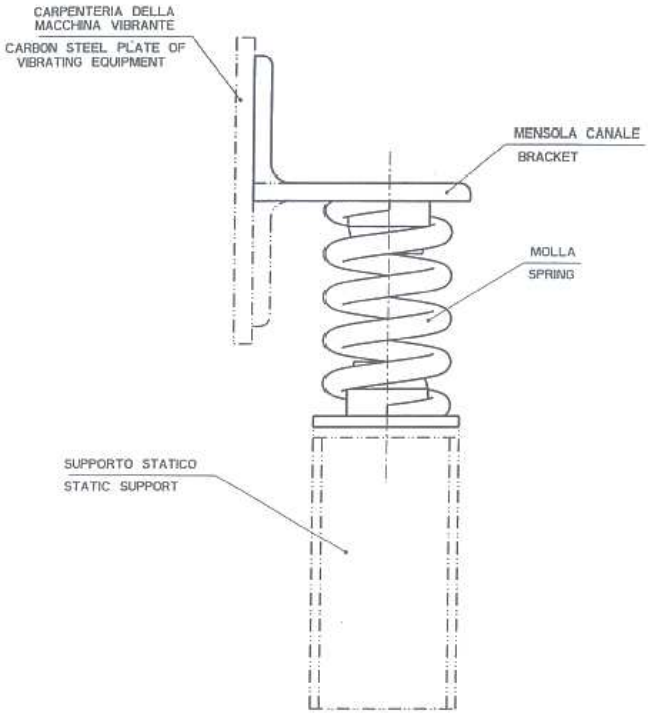


Figura 41 - Gruppo elastico di appoggio

L'alimentazione del materiale non deve avvenire concentrata in un punto, ma possibilmente distribuita su tutta la larghezza del vaglio, in modo che non si formi una vena centrale ma venga interessato tutto il piano vagliante con conseguente massima efficienza di separazione.

La macchina deve essere collegata a terra. Per i collegamenti elettrici e la messa a terra si seguano le indicazioni riportate nella sezione relativa al motovibratore.

CALCOLO DELLA STRUTTURA DI SOSTEGNO

La struttura di sostegno deve essere dimensionata considerando sia la sollecitazione statica sia quella dinamica, considerando la frequenza di funzionamento e i transitori di avviamento e arresto.

Perciò, oltre al calcolo della struttura, in funzione dei carichi statici e dinamici applicati, questa deve venire verificata in modo tale che ogni sua singola parte abbia una frequenza propria almeno due volte superiore rispetto alla massima frequenza di lavoro della macchina vibrante.

Se non è rispettato tale rapporto anche per eventuali passerelle, corrimano, coperture, ecc. che essendo solitamente realizzate in strutture leggere hanno una frequenza piuttosto bassa, si

possono innescare fenomeni di risonanza meccanica con vibrazioni indotte e rumorosità ingiustificata.

Per gli elementi leggeri si ovvia a questo inconveniente riducendo le luci libere con qualche collegamento in profilati in modo da alzare la frequenza propria di queste parti. Per la struttura portante è invece necessario fare eseguire una modifica da personale esperto.

MESSA IN MARCIA

Prima della messa in marcia della macchina si devono eseguire i seguenti controlli:

- la macchina deve essere libera di oscillare intorno alla sua posizione di equilibrio senza che si verifichi alcuna interferenza con le parti fisse della struttura circostante, in modo che ci sia un franco di almeno 40-50 mm;
- tutti i bulloni devono essere serrati a fondo;
- la tensione indicata sui dati di targa del motore deve essere uguale alla tensione di linea disponibile; i cavi di collegamento devono essere rivestiti in acciaio e protetti da urti accidentali; il collegamento di terra deve essere effettuato utilizzando una massa che di resistenza non superiore a 20 Ohm;
- l'impianto elettrico deve essere realizzato mediante norma CE.

AMPIEZZA DI VIBRAZIONE

La macchina vibrante è caratterizzata da una sua ampiezza di vibrazione. La targhetta che indica l'ampiezza di vibrazione durante il funzionamento deve essere applicata sulla parte esterna e posizionata in modo tale che i segmenti paralleli indicanti l'ampiezza risultino paralleli alla linea di forza dei vibratori.

Quando la macchina è in movimento, per il fenomeno di persistenza delle immagini sulla retina dell'occhio, due linee convergenti sfumano e generano due strisce rettangolari di colore grigio.

Il punto interno di sovrapposizione di queste strisce, riportato parallelamente ai segmenti sulla graduazione laterale, permette di leggere l'ampiezza di oscillazione.

Nella figura 42 è illustrata, esattamente come appare a chi osserva, la targhetta montata su una macchina funzionante con dieci millimetri di ampiezza di oscillazione.

L'ampiezza di vibrazione può essere misurata anche graficamente con il seguente metodo pratico approssimato. Segnato un punto sulla parete laterale della macchina ferma, durante il funzionamento questo punto descriverà un segmento la cui lunghezza sarà l'ampiezza picco-picco di vibrazione.

Viceversa, a macchina in movimento, avvicinare, tenendola ben ferma, una matita alla superficie laterale. La matita traccerà sulla macchina un segmento disposto parallelamente alla linea di forza. La lunghezza del segmento, misurata a macchina ferma, dà l'ampiezza picco-picco.

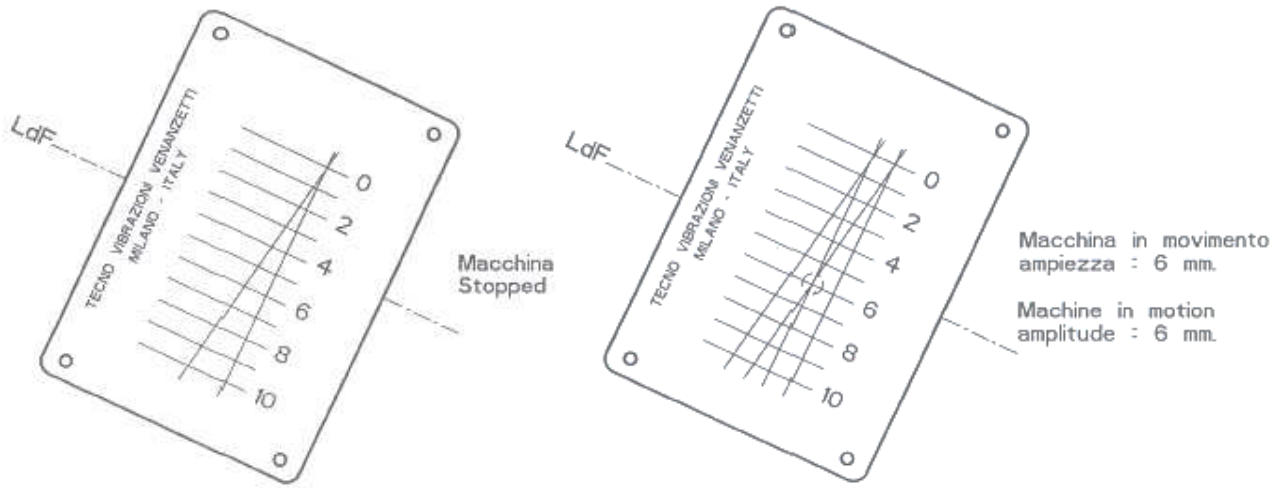


Figura 42 - Targhetta per la rilevazione dell'ampiezza di vibrazione

PROVE A VUOTO

Avviata la macchina (entrambi i motori nello stesso istante), procedere come segue:

- verificare che non vi siano rumori metallici, indici di interferenza con le macchine circostanti;
- verificare l'ampiezza di vibrazione sulla apposita targhetta posta sul fianco della macchina;
- far marciare la macchina per alcune ore;
- fermare la macchina, che in tale fase presenterà dei movimenti inconsulti di rilevante ampiezza, specie in verticale. In questo momento critico non si devono rilevare rumori metallici, indici di interferenze.

PROVE SOTTO CARICO

Avviata la macchina (entrambi i motori nello stesso istante), procedere come segue:

- verificare che il prodotto alimentato si distribuisca uniformemente;
- verificare che il prodotto scorra in modo uniforme sul canale (se si forma uno strato non uniforme trasversalmente al canale, ciò denota un assetto non orizzontale della macchina).
- lasciare la macchina in marcia per alcune ore;
- verificare il serraggio di tutti i bulloni della macchina, non solo quelli del canale, e se necessario, provvedere al serraggio.

PROCEDURE OPERATIVE

L'uso della macchina è consentito solo a persone addestrate allo scopo.

I parametri che caratterizzano il funzionamento di una macchina vibrante sono principalmente tre:

1. Angolo di getto: è l'angolo che la linea di forza dell'oscillatore forma con il piano di scorrimento del prodotto ed è generalmente di 25°. Esso viene determinato in fase progettuale, in funzione delle caratteristiche fisiche del prodotto da trattare e del processo e non può essere variato.
2. Frequenza: rappresenta il numero do giri per minuto effettuati dall'oscillatore. Essa corrisponde alla frequenza ottimale per un buon funzionamento della macchina, in relazione al processo ed al tipo di prodotto da trattare. Non può essere variata.
3. Ampiezza: dipende dal peso della stessa e dal momento statico totale delle masse eccentriche. Poiché il peso della macchina è costante e invariabile, per variare l'ampiezza di vibrazione bisogna intervenire sul momento statico delle masse calettate sugli alberi. È indispensabile intervenire agendo sulle masse libere nel rispetto delle masse fisse che si trovano sulle quattro estremità dei due alberi dei due oscillatori.

MANUTENZIONE ORDINARIA

Tutte le attività di manutenzione devono essere svolte a macchina ferma e dopo aver azionato il dispositivo di arresto di emergenza posto in prossimità della macchina stessa.

Prima del riavvio, tutte le protezioni devono essere riposizionate.

Le attività di manutenzione devono essere svolte da personale adeguatamente addestrato.

Un controllo generale visivo ogni 24 ore è auspicabile in modo da poter intervenire in tempo utile onde evitare danni gravi sia alla struttura della macchina sia agli oscillatori. Un controllo visivo ed auditivo (a macchina funzionante) è considerato valido quando il rumore e il comportamento di movimento della macchina è simile a quello riscontrato al momento del collaudo.

In particolare occorre controllare:

Giornalmente:

- Rumori di battimenti (dadi o viti non bloccati)
- Regolarità del movimento della macchina.

Mensilmente:

- Integrità delle molle
- Isolamento elettrico dell'alimentazione
- Stato di conservazione degli elementi elastici e/o delle funi di sospensioni
- Serraggio dei bulloni
- Integrità e stato di usura del piano di selezione.

In funzione del funzionamento effettivo della macchina, la frequenza giornaliera e mensile può essere variata, sempre nel rispetto dei principi di prevenzione e sicurezza degli operatori.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Sostituire i cuscinetti degli oscillatori prima che avvenga il cedimento totale, con possibile di danneggiamento della loro sede.

Per la sostituzione del piano di selezione, procedere in accordo a quanto segue:

- azionare il dispositivo di emergenza
- svitare ed asportare i bulloni di unione del coperchio, se esistente
- allentare i dadi ed i controdadi che di tutti i bulloni che bloccano le lame di tensione
- asportare il piano di selezione

- inserire il nuovo piano di selezione.

Nelle immagini da figura 43 a figura 46 viene illustrato il sistema di bloccaggio del piano di selezione.

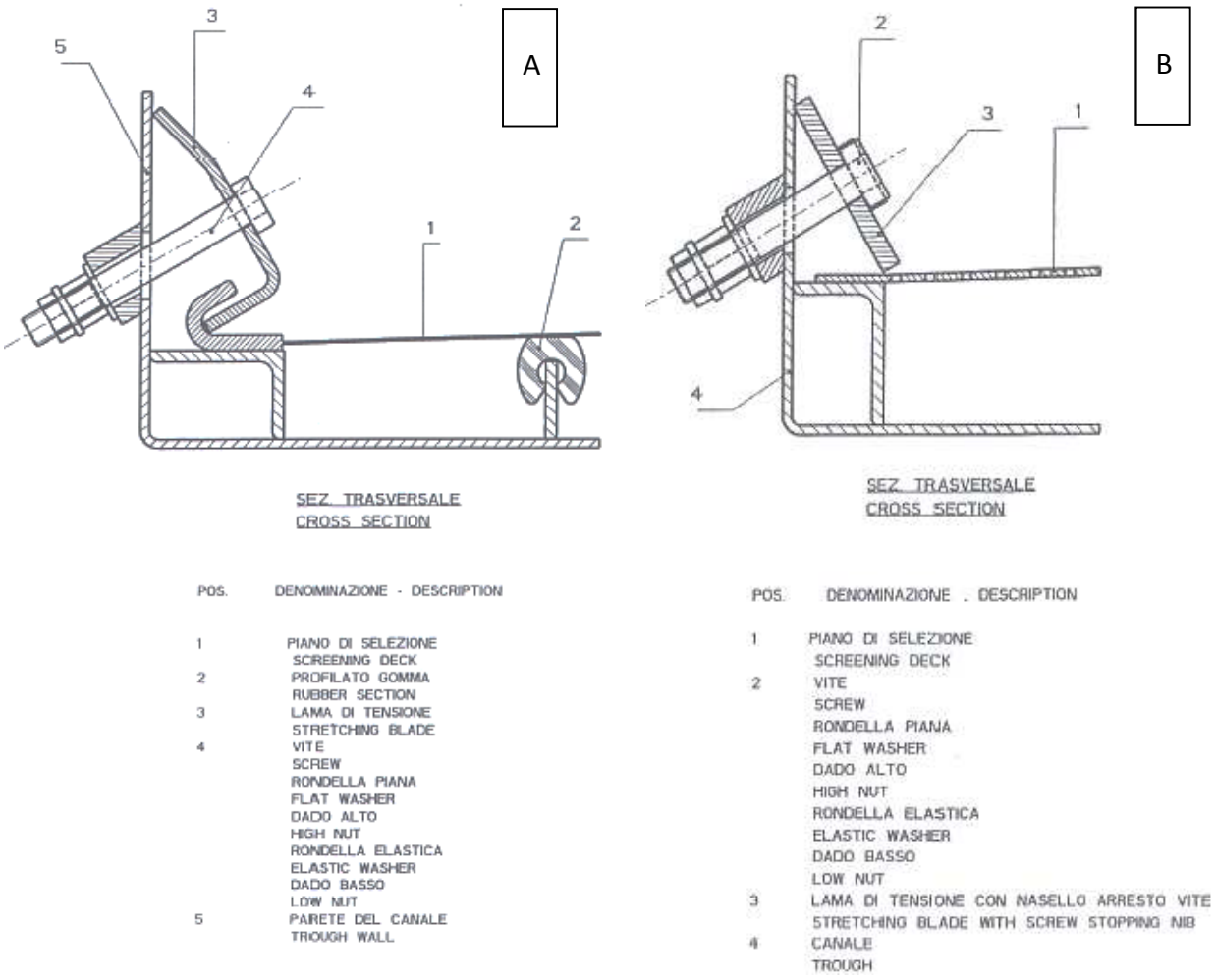


Figura 43 - Elemento per il bloccaggio del piano di selezione per reti di media robustezza (A) e per reti robuste e lamiere forate (B)

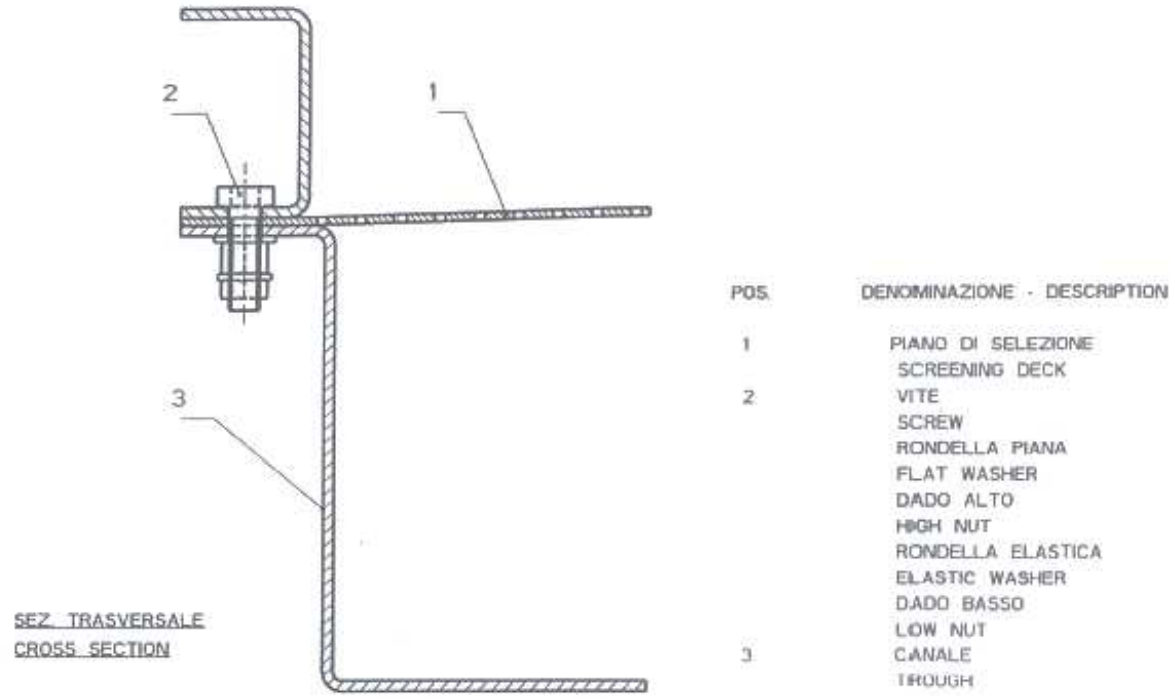


Figura 44 - Bloccaggio piano di selezione fra due elementi del canale

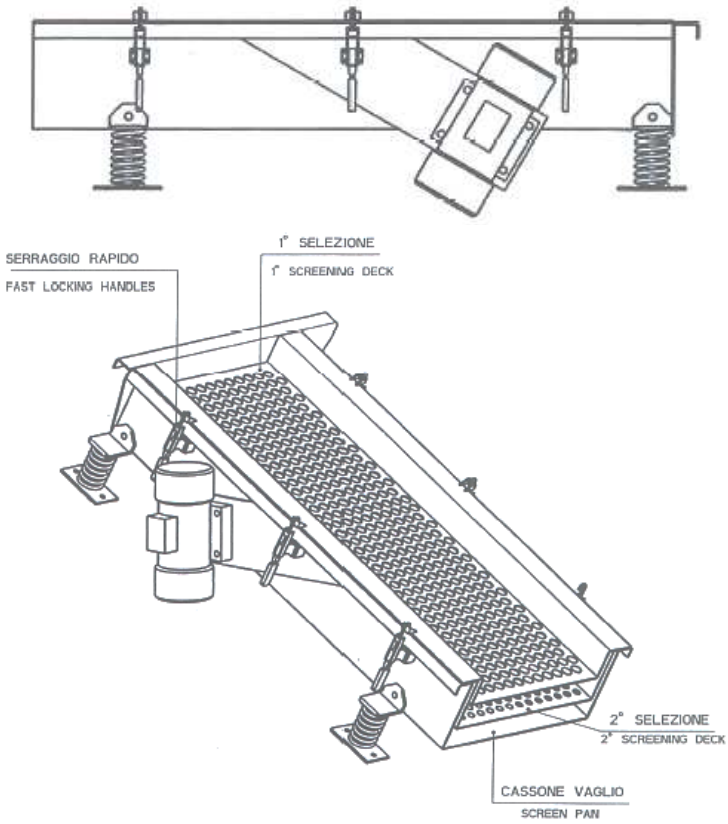


Figura 45 - Bloccaggio di piani di selezione con rapido serraggio

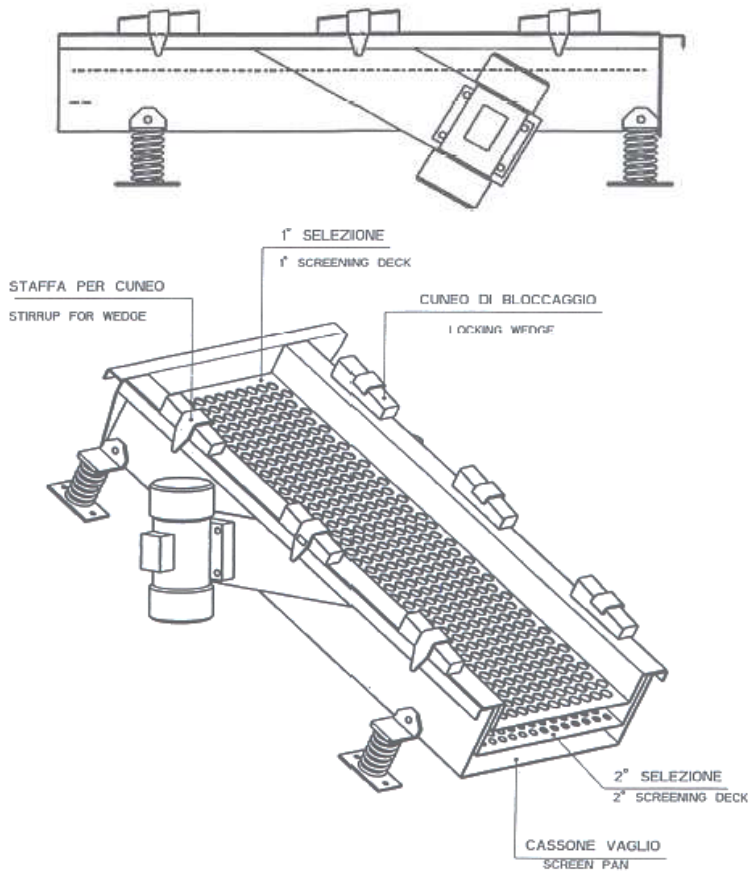


Figura 46 - Bloccaggio di piani di selezione con cuneo

ATTENZIONE: il serraggio dei bulloni che operano il bloccaggio del piano di selezione a mezzo delle lame di tensione deve essere effettuato in modo da non deformare localmente la parete del vaglio.

In Tabella 2 e Tabella 3 sono mostrate le schede, poste in prossimità della macchina, in cui sono riportati i principali inconvenienti di funzionamento e le relative contromisure da porre in essere:

Tabella 2 - Malfunzionamenti della macchina e relative contromisure

Cause probabili	Rimedi
Oscillatore non si avvia :	
- Manca tensione	- Alimentare
- Mancanza di una fase	- Controllare un fusibile
- Avvolgimento bruciato	- Sostituire il vibratore con uno nuovo
Vibrazione anomala :	
- Masse non correttamente posizionate	- Posizionare correttamente le masse eccentriche
- Rotazione non corretta dei due oscillatori	- Invertire i due terminali sulla morsettiera
!! ATTENZIONE !! E' molto pericoloso. Si potrebbe, con una vibrazione non controllata, arrivare alla rottura della macchina in poche ore.	
Battimenti metallici :	
- Bulloni allentati	- Serrare o sostituire i bulloni
- Parti statiche e vibranti interferenti	- Allontanare le parti
Oscillatori troppo caldi :	
- Eccessiva quantità di grasso nei cuscinetti del vibratore	- Smontare, lavare e rimontare i cuscinetti
Cuscinetti rumorosi :	
- Cuscinetti fuori uso	- Sostituire i cuscinetti

Tabella 3 - Problemi di selezione e relative contromisure

Cause probabili	Rimedi
Prodotto non avanza	
- Rotazione unidirezionale dei due oscillatori	- Invertire i due terminali sulla morsettiera
- rottura piano vagliante / struttura	- ricercare la presenza di rottura della struttura principale o del piano vagliante
Macchina non seleziona bene	
- piano selezione rotto	*- sostituire il piano di selezione*
- vaglio troppo o troppo poco inclinato (solo per vagli sospesi)	*- determinare la corretta posizione*

APPARECCHIATURA: CELLA DI ATTRIZIONE

CARATTERISTICHE TECNICHE

Capacità vasche	:	120 m^3
Numero movimenti	:	2
Tipo di movimento	:	a pale, con rotazione contrapposta
Diametro delle pale	:	415 mm
Velocità di rotazione	:	300 rpm
Velocità periferica	:	6.7 m/s
Potenza installata	:	3 kW - 6 poli (940 rpm)
Tensione alimentazione:		380 V 50 Hz
Trasmissione a cinghie:		Puleggia motrice Ø100x3SPZ con bussola Ø 38
		Puleggia condotta Ø315x3SPZ con bussola Ø 35
		Cinghie trapezoidali SPZ 1500
Peso macchina vuota :		430 kg
Peso macchina con materiale:		620 kg
Disegno dimensionale	:	CAD120M001
Disegno di assieme:		CAD120M010
Disegno di assieme movimento:		CAD120M020

INFORMAZIONI GENERALI

Si consiglia di leggere con attenzione le istruzioni contenute in questo manuale prima di avviare la macchina. Se si desidera impiegare al meglio e sfruttare completamente le sue possibilità, è indispensabile conoscerne a fondo le prestazioni e le caratteristiche d'impiego.

La manutenzione comporta poche e semplici operazioni eseguibili dall'operatore addetto all'impianto. Per ottenere la massima durata e la migliore economia di esercizio, si consiglia di seguire scrupolosamente le norme contenute nel presente manuale.

Il costruttore ha progettato la macchina allo scopo di garantire condizioni di utilizzo sicure; l'esclusione delle sicurezze, o lo smontaggio delle protezioni previste dal costruttore, compromettono gravemente le condizioni di sicurezza di cui sopra. Tali condizioni sono inoltre subordinate al rispetto delle indicazioni relative all'installazione, all'alimentazione e all'uso della macchina, che dovranno essere tassativamente rispettate.

Per quanto attiene le parti di ricambio, si raccomanda di usare esclusivamente componenti originali.

Centro di assistenza tecnica:

ECOMIN S.r.l.

Via Privata Galla, 10

16010 Serra Riccò GE

tel. +39 010 750581

fax +39 010 751267

Il presente manuale di istruzioni è parte integrante della macchina, e deve essere scrupolosamente conservato. In caso di cessione della macchina, è necessario segnalare alla ECOMIN S.r.l. l'indirizzo del nuovo proprietario, per facilitare la trasmissione di eventuali integrazioni del manuale al nuovo utente.

NORME GENERALI DI SICUREZZA

ATTENZIONE: Attenersi sempre alle norme di sicurezza e alle istruzioni contenute in questo manuale.

Il trasporto, le operazioni di carico e scarico e il montaggio devono essere effettuate esclusivamente da personale specializzato e autorizzato.

L'impianto elettrico deve essere eseguito secondo le norme vigenti. La tensione di alimentazione deve corrispondere a quella indicata sulla targa dei motori. Fare attenzione a non invertire le fasi.

Controllare periodicamente che i vari cavi elettrici siano in perfette condizioni secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

Non lasciare avvicinare all'impianto persone estranee al lavoro. L'uso, la manutenzione e la riparazione della macchina sono operazioni consentite ai soli operatori abilitati. Detti operatori devono essere persone fisicamente e intellettualmente idonee.

ATTENZIONE: Oltre alle norme di seguito elencate, il responsabile della macchina deve ottemperare a quanto previsto dalla vigente legislazione in materia di sicurezza e salute del personale nei posti di lavoro.

NORME DI SICUREZZA PER L'IMPIEGO

Descrizione della cella di attrizione e suo campo di impiego

La cella di attrizione tipo CAD è costituita da due vasche a sezione ottagonale, entro cui ruotano due alberi mescolatori.

Il gruppo di comando è costituito da due motori da 3 kW a 6 poli e da due trasmissioni a cinghie.

Ciascuna trasmissione a cinghie trapezoidali è dotata di protezione di sicurezza realizzata secondo le norme vigenti; analogamente, dato che gli alberi con le pale sono organi rotanti, la vasca viene chiusa superiormente.

La cella di attrizione tipo CAD è stata studiata per realizzare uno stadio di lavaggio capace di liberare il materiale trattato dalle sue impurità.

Prima di iniziare il lavoro

Controllare la corretta installazione dei dispositivi di sicurezza.

Accertarsi che:

- non vi siano persone estranee vicine all'impianto
- non vi siano sopra la macchina oggetti estranei, quali utensili, stracci, ecc.
- la macchina, dopo la messa in moto, non emetta rumori strani; se così fosse, arrestarla immediatamente e individuarne la causa
- siano regolarmente chiuse tutte le protezioni.

Usare:

- per chi porta capigliature lunghe, cuffie che racchiudano i capelli

- scarpe antinfortunistiche con suole antisdrucciolo.

Prima della messa in moto

Non azionare o regolare in alcun caso gli elementi di comando, i dispositivi di controllo, ecc., se non si è autorizzati e se non se ne conosce il funzionamento. Prima di iniziare il lavoro, l'operatore deve verificare la corretta installazione dei dispositivi di sicurezza.

Non lasciare avvicinare persone estranee alla macchina.

L'operatore deve comunicare al proprio superiore e, a cambio turno, anche a chi gli succede, eventuali difetti evidenziati sulla macchina.

In caso di inconvenienti che compromettano la sicurezza di funzionamento della macchina, quest'ultima deve essere arrestata.

Se, per l'esecuzione di lavori di installazione e di manutenzione, è inevitabile lo smontaggio dei dispositivi di sicurezza, questo deve essere fatto esclusivamente da personale autorizzato, il quale deve provvedere che non sopravvengano danni alle persone e alla macchina.

Le chiavi d'accesso alle portelle non dotate di sicurezza (cinematismi, motorizzazione), siano in possesso esclusivamente del personale autorizzato.

Prima della messa in funzione e durante l'esercizio

Assicurarsi che tutte le parti d'usura siano montate e bloccate correttamente.

Accertarsi che sulla macchina non siano presenti oggetti estranei (stracci, arnesi, chiavi, ecc.).

Durante il normale ciclo produttivo della macchina, non smontare mai le protezioni.

Durante il funzionamento della macchina, fare attenzione ai rumori insoliti: verificarne la causa ed eliminare l'anomalia.

Non maneggiare arnesi, detergenti e simili in prossimità della macchina in funzione.

NORME DI SICUREZZA PER LA MANUTENZIONE

Durante la manutenzione

Non pulire con acqua o altri fluidi le parti elettriche della macchina.

In caso di utilizzo di detergenti, servirsi di un abbigliamento protettivo adeguato (occhiali, guanti, ecc.).

Fare attenzione che le maniglie, i gradini e le piattaforme siano privi d'olio, grasso e altri prodotti che potrebbero far scivolare l'operatore.

Fare uso di scarpe con suole antisdrucciolo, guanti e indumenti adatti alla mansione da svolgere.

Tutte le operazioni di manutenzione devono essere dirette da un responsabile.

Per tutta la durata dei lavori di manutenzione della macchina, l'interruttore generale deve rimanere disinserito.

Impedire la messa in funzione della macchina da parte di personale non autorizzato, servendosi di un lucchetto o scollegando i cavi di alimentazione.

Le operazioni di manutenzione sulla macchina devono essere eseguite esclusivamente da personale specializzato e appositamente addestrato. Questo personale deve eseguire i lavori con la dovuta attenzione, in modo da evitare danni alle persone o alla macchina.

Prima di effettuare lavori all'impianto elettrico, occorre disinserire la tensione. Per togliere tensione al quadro, devono essere rispettate alcune norme di sicurezza:

- disinserire la tensione;
- assicurarsi che non possa essere reinserita;
- verificare che non vi sia tensione, impiegando solamente strumenti perfettamente funzionanti;
- le eventuali parti limitrofe sotto tensione devono essere adeguatamente protette.

Durante le operazioni di manutenzione, le persone non autorizzate devono mantenersi alla dovuta distanza dalla macchina.

Se per manutenzione o altre operazioni sulla macchina sono al lavoro più persone, prima di ogni avviamento della stessa occorrerà avvisare tutte queste persone.

Una volta eseguite le operazioni di manutenzione, l'impianto (o la macchina) potrà essere rimesso in funzione solo quando lo deciderà la persona responsabile.

Controlli da eseguire al termine dei lavori di manutenzione, prima della messa in funzione dell'impianto

Il responsabile dell'impianto controllerà che tutti i lavori siano stati ultimati, che tutte le sicurezze siano regolarmente funzionanti e che siano state allontanate le persone non addette alla conduzione.

Da parte dell'operatore specializzato la macchina deve essere sottoposta a un controllo semestrale, per verificare che tutte le sicurezze siano regolarmente funzionanti e che i vari organi della macchina siano in buone condizioni. A controllo avvenuto, applicare sulla macchina una targhetta di collaudo.

Nota generale

Per qualsiasi lavoro di manutenzione, impiegare solo personale specializzato o rivolgersi al costruttore.

Gli operatori abilitati all'utilizzo della macchina devono avere seguito un apposito training di preparazione e aver preso completa visione del presente manuale di uso e manutenzione.

Livello di rumorosità

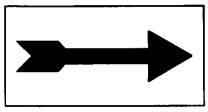
Se l'installazione è stata eseguita correttamente, seguendo le istruzioni del presente manuale (v. capitolo 2.2), e le condizioni di funzionamento sono quelle previste, il livello di rumorosità della macchina non supera i 70 dBA.

In condizioni normali di funzionamento, la principale fonte di rumore è costituita dal motore elettrico. Si può considerare che la cella di attrizione aggiunga solo 2 dBA al livello di rumorosità del motore.

SEGNALETICA DI PERICOLO O DI ATTENZIONE

La segnaletica di attenzione e pericolo installata sulla macchina è la seguente:

Targhetta situata sul carter di protezione della trasmissione a cinghie.



Targhetta senso di rotazione situata sul cannotto

Targhetta tensione di alimentazione situata sul motore

Targhetta situata sulla copertura della vasca

ELENCO DELLE NORME E DELLE SPECIFICHE APPLICATE NELLA PROGETTAZIONE

Le norme a cui in fase di progettazione e installazione si è fatto riferimento sono le seguenti:

CEE/89/392	Direttiva macchine
EN 292-1	Sicurezza del macchinario (Concetti fondamentali)
EN 292-2	Sicurezza del macchinario (Concetti fondamentali)
Pr EN 953	Caratteristiche dispositivi di protezione.

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

La cella di attrizione tipo CAD è costituita da due vasche a sezione ottagonale, entro cui ruotano due alberi mescolatori.

Le vasche sono realizzate in lamiera piegata e saldata in acciaio al carbonio, sp. 4 mm sulle pareti e sul fondo, collegate tra loro da una apertura sul fondo della parete in comune, e poggiano su un

basamento rigido in profilo UNP 50. Sul fondo delle vasche è previsto un rivestimento imbullonato in acciaio al carbonio, sp. 6 mm.

Imbullonata alla flangiatura superiore delle vasche, la copertura in lamiera sp. 5, nervata con piatti di irrigidimento, porta saldati i supporti dei movimenti. Questi sono realizzati in lamiera sp. 8 mm, piegata e rinforzata, su cui viene incernierata la piastra di supporto del motore.

I movimenti vengono imbullonati saldamente sul supporto visto prima e sono costituiti ciascuno da un albero in tondo laminato di acciaio al carbonio, rigidamente supportato entro un banco cuscinetti (cannotto) da due cuscinetti radiali a rulli conici montati contrapposti, sulla cui parte inferiore viene avvitato l'albero mescolatore. Questo è costituito da un tubo meccanico ad alto spessore, su cui sono saldate tre corone di pale, ciascuna di 6 elementi posizionati a 45° alternati e contrapposti rispetto alla corona adiacente. Il materiale dell'albero mescolatore deve essere più tenero rispetto a quello dell'albero principale, in modo da evitare bloccaggi della filettatura, facilitando in tal modo lo smontaggio delle parti.

Alle estremità delle pale sono imbullonate delle corazzette in acciaio al carbonio, reversibili.

I cuscinetti sono lubrificati a grasso e vengono dimensionati per una durata di 60.000 ore di funzionamento.

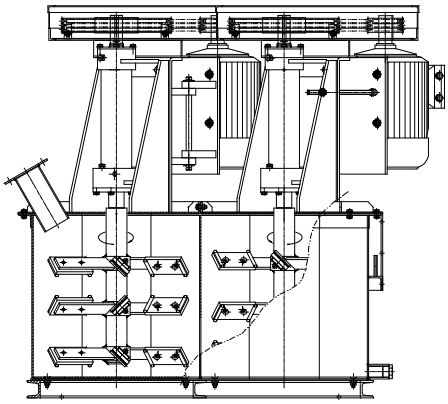
Le tenute a labirinto sui cuscinetti superiori e inferiori prevengono le possibili fuoruscite di grasso e nel contempo impediscono eventuali infiltrazioni di polvere o di particelle estranee.

Il comando è costituito da due motori da 3 kW a 6 poli con trasmissione a cinghie. Il tiro delle cinghie si ottiene agendo sulla piastra motore per mezzo di una vite di spinta con controdado, per mantenerne bloccata la posizione.

La trasmissione a cinghie trapezoidali è dotata di protezione di sicurezza realizzata secondo le norme vigenti; analogamente, dato che gli alberi con le pale sono organi rotanti, la vasca viene chiusa superiormente.

Il materiale viene alimentato attraverso un tubo di alimentazione a sezione rettangolare in lamiera piegata e saldata, saldato sulla copertura e posizionato in modo da portare il materiale all'interno del vortice creato dalle pale.

Lo scarico avviene per stramazzo attraverso un'apertura regolabile nella vasca opposta all'alimentazione.

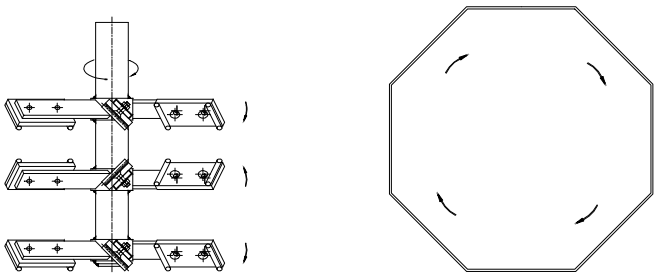


Principi di funzionamento

La cella di attrizione tipo CAD è stata studiata per realizzare uno stadio di lavaggio capace di liberare il materiale trattato dalle sue impurità.

Il materiale introdotto nella cella è una polpa stabile ad alta densità, fino al 70÷80% di solido in caso di sabbie, che viene portato all'interno del vortice creato dalle palette attraverso il canale di alimentazione, aiutato in questo anche dal disegno ottagonale delle vasche, che genera un abbassamento della polpa.

Ciascuna serie di pale è posizionata in modo da girare in senso inverso al flusso della polpa.

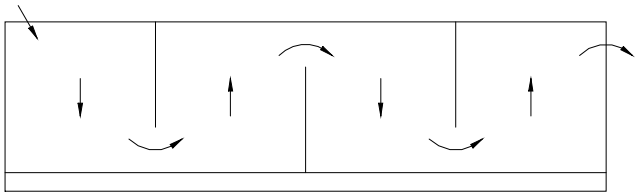


La liberazione del materiale dalle sue impurità si ottiene attraverso l'attrito generato dallo sfregamento delle particelle, che deriva dal movimento rotatorio dell'albero, con le palette di ciascuna corona inclinate di 45° e alternate l'una con la successiva, unito alla compressione creata dalle palette della corona centrale posizionate contrapposte rispetto a quelle delle corone adiacenti.

Da questo trattamento le particelle rimangono integre, in quanto non si produce alcuna azione di impatto che possa generare frantumazione o riduzione delle particelle stesse.

Il tempo di ritenzione necessario per il trattamento può essere ottenuto variando il numero delle celle in una batteria in funzione della portata, fino a un massimo di 6.

Il flusso della polpa è verso il basso tra la prima e la seconda cella, verso l'alto tra la seconda e la terza, e così via per le altre, in modo alternato. Questo accorgimento è molto importante, perché impedisce che il materiale cortocircuiti da una cella alla precedente e permette un trattamento uniforme della polpa nel tempo richiesto.



Completato il trattamento nella cella di attrizione, lo scarto può essere separato dal prodotto con metodi tradizionali, per esempio in un classificatore a spirale.

Le celle di attrizione possono essere proficuamente utilizzate nel trattamento di sabbie silicee, di minerali metallici, di sabbie minerali pesanti, di sabbie industriali (per sabbiatura, per trivellazione, per fonderia).

È stato dimostrato che i risultati delle prove di laboratorio su un campione rappresentativo possono essere confrontati con i risultati di una cella industriale. Si raccomanda quindi, nel caso di trattamento di nuovi materiali, di condurre prove di laboratorio per verificare i risultati ottenibili.

Portata e controllo della densità

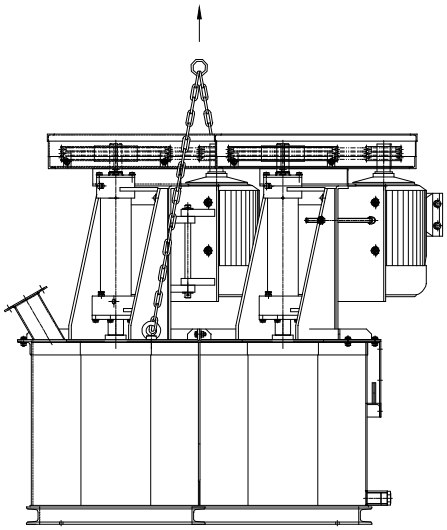
La portata della cella di attrizione dipende strettamente dalla densità e dalla viscosità della polpa. Se necessario si possono utilizzare batterie di celle in parallelo.

Il controllo della densità della polpa può essere realizzato in automatico misurando l'assorbimento del motore. Questo sistema regola la valvola di alimentazione dell'acqua, mantenendo in tal modo la densità ottimale della polpa.

MOVIMENTAZIONE, TRASPORTO E STOCCAGGIO

Movimentazione e trasporto

La cella può essere sollevata facilmente con un carrello a forche, oppure con carroponte o semovente utilizzando due golfari inseriti su due fori contrapposti della flangiatura del coperchio su cui fissare le funi o le catene.



Per queste operazioni osservare sempre le disposizioni per la sicurezza. In particolare:

- prima di eseguire qualunque operazione di sollevamento si deve mettere in tensione l'imbragatura e simulare movimenti per verificare la regolarità del tiro e il giusto equilibrio del carico, regolando se necessario;
- controllare lo stato delle funi e l'integrità delle catene utilizzate per il sollevamento;
- verificare che il tiro sia idoneo a sopportare il carico e che vi siano spazi sufficienti per permettere un semplice e sicuro disaccoppiamento dei componenti.

Durante il trasporto la cella deve essere fissata saldamente, in modo che non si ribalti, deve essere protetta dagli agenti atmosferici, non deve essere capovolta e deve essere preservata da qualsiasi urto.

La macchina viene consegnata col gruppo di comando completamente assemblato. Durante il sollevamento e il trasporto maneggiare con cura.

Il peso della cella CAD 120 completa è di 430 kg.

Stoccaggio

La cella di attrizione deve essere immagazzinata, poggiandola a terra su idonei spessori di legno e al riparo dagli agenti atmosferici. La cella può essere immagazzinata senza controlli per un periodo massimo di 6 mesi; per un periodo superiore occorre immettere del grasso fresco nei cuscinetti, rimuovere e sostituire lo strato protettivo sull'estremità superiore degli alberi della cella e del motore, verificare infine lo stato di conservazione della verniciatura e se necessario ripristinare.

INSTALLAZIONE

Verificare al ricevimento della macchina la completezza della fornitura.

Fissaggio

La cella di attrizione è stata progettata con un disegno molto compatto, pertanto la sua installazione richiede uno spazio ridotto. Può essere installata direttamente sul pavimento, utilizzando per il bloccaggio adeguati tasselli a espansione, previo livellamento della stessa. Tale livellamento viene effettuato inserendo degli spessori metallici sotto basamento della macchina, fino a quando ne sia verificata la perfetta planarità mediante un livello a bolla.

A questo punto procedere con il serraggio dei tasselli e ricontrollare il mantenimento della planarità della macchina; in caso contrario, inserire altri spessori.

Il serraggio dei tasselli deve essere ricontrollato dopo l'avviamento.

ATTENZIONE: Per movimentare la cella di attrizione, imbragarla esclusivamente come indicato al punto precedente.

Tubazioni

La cella di attrizione ECOMIN tipo CAD è fornita con un tronchetto flangiato per l'alimentazione. La cella viene alimentata tramite una tubazione che deve essere staffata saldamente, non dovendo gravare sulla flangia della copertura.

Le facce delle flange devono combaciare perfettamente e con tutti i fori dei bulloni ben allineati; il serraggio dei bulloni deve avvenire in modo graduale, serrandoli alternativamente, in modo da mantenere il parallelismo delle flange.

In nessun caso si deve forzare o cercare di serrare flange non allineate, per non causare rotture.

Collegamento elettrico

Il collegamento elettrico deve essere effettuato esclusivamente da personale specializzato, nel rispetto delle norme vigenti e secondo le istruzioni del costruttore del motore, riportate in allegato.

I conduttori dovranno essere idonei e dimensionati in base alla potenza del motore.

ATTENZIONE: Il motore deve essere alimentato a 380 V 50 Hz.

AVVIAMENTO

Operazioni preliminari

Prima di mettere in marcia una cella al primo avviamento di un impianto, occorre eseguire quanto sotto riportato.

- Pulire attentamente le vasche, il tubo di alimentazione e lo scarico da tutti gli oggetti estranei (stracci, bulloni, legni, chiavi, ecc.) utilizzati in fase di montaggio, che finendo tra le pale degli alberi potrebbero causare rotture delle parti in movimento.
- Collegare il motore all'alimentazione elettrica, dopo aver verificato i dati di targa del motore stesso (tensione, frequenza, potenza, corrente assorbita, numero di poli,…).

ATTENZIONE: Tutti i collegamenti elettrici devono essere realizzati in conformità alle leggi vigenti. Non avviare mai la macchina con collegamenti provvisori o quando i cavi sono scoperti.

- Assicurarsi che i termici di sovraccarico nel quadro siano regolati per la corrente assorbita dal motore.
- Controllare il corretto senso di rotazione del motore.
- Smontare le cinghie della trasmissione a motore scollegato, avviare il motore e verificare che il senso di rotazione sia conforme con la rotazione della cella, indicata con una freccia applicata sul banco cuscinetti.
- Se il senso di rotazione del motore è errato, invertire due fasi del cavo di alimentazione elettrica in morsettiera e ricontrollare.
- Quando si è accertato il giusto senso di rotazione del motore, rimontare le cinghie trapezoidali sulle pulegge, controllandone il corretto allineamento (v. sezione 3.1.4).

ATTENZIONE: Far girare la cella di attrizione con senso di rotazione errato può portare allo svitamento dell'albero mescolatore, causando gravi danni alla macchina.

- Controllare che le cinghie trapezoidali siano tensionate e allineate correttamente.
- Controllare che il movimento della cella ruoti liberamente. Girare l'albero manualmente, per assicurarsi che i cuscinetti ruotino liberamente.
- Ispezionare con cura i movimenti per assicurarsi che non vi siano corrosioni o danni che possano impedire il buon funzionamento della macchina.
- Immettere grasso pulito nei cuscinetti.
- Controllare che tutti i bulloni sulla macchina, compresi i tasselli a espansione sul basamento, siano serrati correttamente.

- Controllare che tutte le protezioni siano correttamente montate.
- Riempire d'acqua la vasca e verificare che non vi siano perdite o trafilamenti.

Primo avviamento

La macchina viene fornita completamente montata e provata a vuoto in officina.

E' buona norma avviare la cella a vuoto e controllare che:

- non vi siano rumori anormali,
- i cuscinetti non si surriscaldino,
- i motori non si surriscaldino.

Se non si rileva niente di anormale durante la prova a vuoto, si può passare alla prova a carico, immettendo acqua nella vasca e controllando che non vi siano perdite o trafilamenti.

Quando il livello dell'acqua raggiunge lo stramazzo, verificare la perfetta planarità dello stesso, regolando se necessario.

A questo punto si può immettere la torbida nella vasca.

Durante il funzionamento:

- controllare che non vi siano rumori anormali,
- controllare che i cuscinetti non si surriscaldino,

- verificare la temperatura e l'assorbimento dei motori.

La temperatura ideale per un cuscinetto è compresa tra 40 °C e 60 °C, ma si può tollerare una temperatura fino a 70 °C; se viene superato questo valore, è necessario verificare la causa del surriscaldamento.

Il surriscaldamento dei cuscinetti può essere causato da un ingrassaggio eccessivo. Un aumento della temperatura di un cuscinetto subito dopo l'aggiunta di grasso è normale, ma la temperatura deve ritornare al valore iniziale appena il grasso si è distribuito all'interno del cuscinetto stesso.

Procedure di fermata

Si consiglia di immettere acqua pulita per alcuni minuti prima di ogni fermata, evitando in tal modo la sedimentazione di solidi che possono formare intasamenti, o comunque danneggiare la macchina stessa.

Quando la cella rimane ferma per un periodo lungo, si raccomanda anche lo svuotamento della vasca attraverso l'apposito tappo di scarico e una pulizia accurata delle parti.

MANUTENZIONE

Generalità

La cella di attrizione è progettata per dare, se montate e installate correttamente, un servizio di lunga durata privo di difetti, con un minimo di manutenzione.

Ciò nonostante, è evidente che regolari controlli visivi possono diminuire il rischio di fermate impreviste o di inconvenienti.

Controlli periodici

Al termine di un periodo di lavoro assai lungo, per esempio dopo qualche mese, si deve:

- verificare lo stato di conservazione delle pale e dei rivestimenti;
- verificare che i bulloni di fissaggio dei movimenti siano ben serrati e integri:
- verificare lo stato di colmamento dello stramazzo;
- pulire il canale di collegamento tra le vasche;
- pulire il tubo di alimentazione.

Controlli di routine

Nella tabella che segue si riporta l'elenco delle ispezioni consigliate e della loro frequenza. Questa può essere aumentata o diminuita secondo i risultati dei controlli eseguiti, fino a stabilire la frequenza ottimale.

È consigliabile inoltre trasmettere un rapporto sulle eventuali anomalie riscontrate durante la marcia e sulle eventuali riparazioni o regolazioni apportate.

INTERVALLO	CONTROLLO O INTERVENTO	NOTE
giornalmente	- controllare la temperatura dei cuscinetti	macchina in marcia
	- controllare che il rumore non sia eccessivo	macchina in marcia
	- controllare l'assorbimento dei motori	macchina in marcia
settimanalmente	- ingrassare i cuscinetti con un ingrassatore manuale	macchina ferma
dopo 120 ore di funzionamento	- ispezionare le trasmissioni a cinghie: controllare lo stato e il tensionamento delle cinghie; controllare l'allineamento del-le pulegge	macchina ferma

Lubrificazione

Una corretta lubrificazione porta a una maggiore durata dei cuscinetti.

Su ciascun movimento sono previsti due punti di ingrassaggio posizionati sul cannotto e provvisti di appositi ingrassatori. Gli intervalli di lubrificazione dipendono dalle condizioni operative.

Il primo reingrassaggio dei cuscinetti dovrà essere eseguito dopo circa 300 ore di funzionamento, mentre gli ingrassaggi successivi verranno eseguiti ogni 1500 ore di funzionamento, aggiungendo 20÷30 g di grasso per ciascun cuscinetto.

I tipi di grasso consigliati per le celle di attrizione ECOMIN sono riportati nella tabella seguente.

Marca	Grasso per cuscinetti	Caratteristiche del grasso
AGIP	F1 GRMU 2	Grassi universali con elevata stabilità meccanica e ottima resistenza all'ossida-zione e all'umidità. Garantiscono buona resistenza alle corrosioni e all'acqua. Gradazione NLGI: 2 Punto di gocciolamento: 177°C Penetrazione lavorata a 25°C: 265÷295 mm
B P	ENERGREASE LS 2	
CASTROL	SPHEEROL ATP 2	
CHEVRON	DURALITH 2	
ESSO	BEACON 2	
IP	ATHESIA 2	
MOBIL	MOBILUX 2	
SHELL	ALVANIA R 2	
TEXACO	REGAL AFB 2	

SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO

Sostituzione delle corazzette

La durata delle corazzette dipende da molti fattori, quali la concentrazione di solidi nella polpa, la loro abrasività, granulometria e forma geometrica.

ATTENZIONE: Le parti usurate possono avere bordi taglienti. Usare sempre guanti protettivi quando si maneggiano tali parti.

Prima di ogni operazione si deve scollegare elettricamente la macchina.

Per lo smontaggio delle parti procedere nel modo seguente.

Dopo aver rimosso la tubazione di alimentazione, imbragare il movimento interessato, sbullonare la copertura della vasca (utilizzare una chiave a stella da 13) e sollevare. Sono così accessibili le corazzette da sostituire (utilizzare una chiave a brugola da 5).

ATTENZIONE: Il peso del movimento, con motore, trasmissione e copertura, è di 150 kg.

Rimontare il gruppo movimento e la copertura sulla vasca, ricollegare la tubazione di alimentazione e allacciare elettricamente il motore.

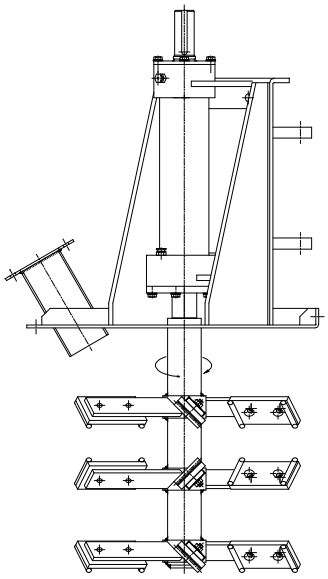
Smontaggio dell'albero mescolatore

Per sostituire l'albero mescolatore della cella di attrizione è necessario dapprima scollegare elettricamente la macchina e rimuovere il tubo di alimentazione, come visto al punto precedente.

Si procede poi con lo smontaggio della protezione e della trasmissione a cinghie (come descritto precedentemente) e alla rimozione del motore completo di piastra di supporto, imbragandolo avendo inserito un golfare da M12 sulla filettatura superiore dell'albero e sfilando il perno della cerniera, dopo aver rimosso le copiglie di fissaggio.

ATTENZIONE: Il peso del motore completo di piastra è di 50 kg.

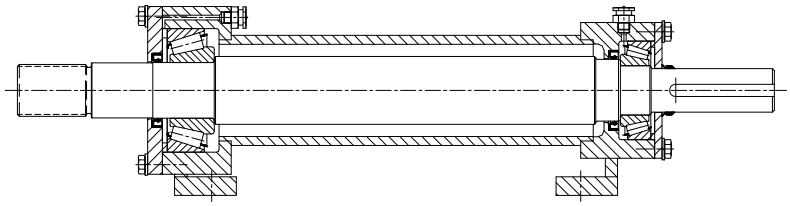
Rimuovere il movimento e la copertura della vasca, come visto al punto 3.1.1 e poggiare il tutto su un supporto adeguato. Quindi, tenendo bloccato l'albero agendo sulla sua estremità con una leva idonea, per esempio avente un mozzo alesato con cava di chiavetta corrispondente a quella dell'albero, svitare l'albero mescolatore agendo sulle pale dello stesso.



ATTENZIONE: Il peso dell'albero mescolatore completo di corazzette è di 32 kg.

Sostituzione dei cuscinetti

Per sostituire i cuscinetti della cella di attrizione è necessario smontare l'albero completo di cannotto, come precedentemente descritto e rimuoverlo dal suo supporto (utilizzare una chiave a stella da 17).



Sistemato l'albero principale completo di cannotto su un supporto adeguatamente sicuro e fissato il pezzo perché non cada, iniziare lo smontaggio. Rimuovere le 4 viti di fissaggio del coperchio inferiore con una chiave a stella da 13 e sfilarlo assieme all'anello di tenuta DPSM alloggiato che può essere facilmente rimosso. Rimuovere le 4 viti di fissaggio del coperchio superiore con una chiave a stella da 13 e sfilarlo assieme all'anello di tenuta a V soprastante. A questo punto, facendo scorrere l'albero quanto basta verso il lato della trasmissione a cinghie, si può estrarre il cuscinetto superiore; sfilandolo successivamente verso la parte opposta, si può estrarre

completamente l'albero, che avrà ancora calettato il cuscinetto inferiore. Quest'ultimo può essere adesso facilmente rimosso, come pure l'anello di tenuta DPSM alloggiato sul cannotto.

ATTENZIONE: Il peso del movimento completo è di 28 kg. Il peso dell'albero è di 10 kg.

Prima di procedere con il rimontaggio dei cuscinetti, assicurarsi che tutti i componenti siano puliti e integri e le superficie di contatto ben lubrificate.

Inserire l'anello di tenuta DPSM nell'alloggiamento ricavato all'interno del cannotto e battendo leggermente mandarlo in posizione. Inserire l'albero nel cannotto, curando di non rovinare il labbro dell'anello appena inserito. Calettare il cuscinetto superiore sull'albero, aiutandosi con un martello di nylon sino a che non raggiunge l'apposita battuta sull'albero; quindi allo stesso modo calettare il cuscinetto inferiore.

Inserire l'anello di tenuta DPSM nell'alloggiamento ricavato sul coperchio inferiore; quindi montare e fissare il coperchio con le 6 viti usando una chiave a stella da 13, curando che il tratto fresato della fascia risulti in corrispondenza con il foro di ingrassaggio sul cannotto. Questa verifica è fondamentale, per non interrompere l'ingrassaggio del cuscinetto inferiore, con conseguente danneggiamento dello stesso in breve tempo.

Montare e fissare il coperchio superiore con le 4 viti, usando una chiave a stella da 13, e inserire l'anello di tenuta a V alloggiato sul coperchio superiore. Nel caso in cui, eseguito il montaggio, si verificasse un bloccaggio dei cuscinetti , occorre inserire tra il coperchio superiore e il cannotto un adeguato spessore di carta spagna.

A questo punto si potrà rimontare l'albero completo sul supporto movimento, solidale con la copertura, fissandolo con le apposite viti (utilizzare una chiave a stella da 17), rimontare l'albero mescolatore (v. sezione 3.1.2), posizionare e fissare la copertura sulla vasca (utilizzare una chiave a stella da 13).

Dopo di che riposizionare il motore completo di piastra, inserendo il perno della cerniera fissato con copiglie; rimontare la protezione con la trasmissione a cinghie e verificarne il corretto allineamento (v. sezione 3.1.4).

Sostituzione della trasmissione a cinghie

La cella di attrizione è fornita di trasmissione a cinghie trapezoidali, con pulegge dotate di bussola di bloccaggio. Le cinghie e, con meno frequenza, le pulegge sono parti soggette a usura, che devono essere periodicamente controllate o sostituite.

Questa verifica consiste essenzialmente nel controllo ed eventuale sostituzione delle cinghie trapezoidali. Le gole delle pulegge (specialmente quella motrice) sono soggette a usura e quindi, se le nuove cinghie toccassero sul fondo delle gole, anche le pulegge devono essere sostituite.

Per la sostituzione della trasmissione a cinghie occorre innanzitutto controllare che l'alimentazione elettrica al motore sia disinserita e che non possa essere reinserita; quindi rimuovere la parte superiore della protezione (utilizzare una chiave a stella da 13); allentare la tensione delle cinghie, avvicinando la piastra di supporto del motore tramite la vite di registro (utilizzare una chiave a stella da 19), e rimuovere le cinghie usurate.

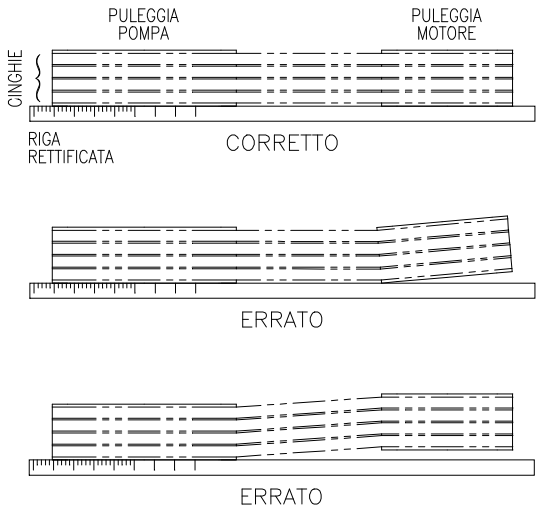
Le pulegge si tolgono, rimuovendo i grani di bloccaggio della bussola e avvitando un solo grano nella filettatura di sbloccaggio, posta solitamente in posizione intermedia. La puleggia si scaletterà così dalla bussola; quest'ultima potrà essere rimossa con una mazzetta in plastica.

Prima di montare le nuove pulegge sugli alberi, pulire le superficie di accoppiamento con solvente e assicurarsi che le gole delle pulegge siano pulite ed esenti da olio o grasso.

Calettare le pulegge sui rispettivi alberi, ma senza bloccarle in posizione. Avvicinare il motore verso il movimento, finchè le cinghie possano venire montate senza essere forzate.

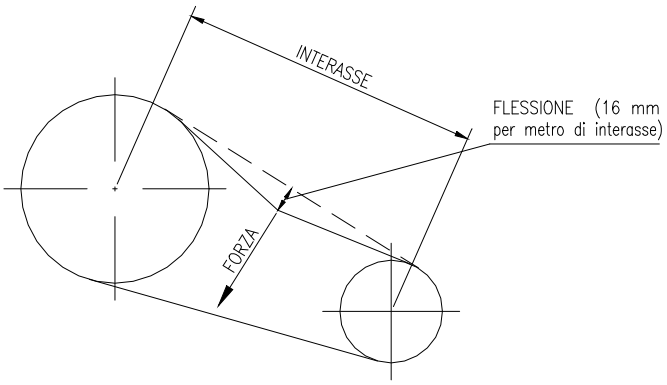
Le cinghie dovranno avere la stessa lunghezza nominale e la lunghezza effettiva di ogni cinghia dovrà rispettare i limiti di tolleranza indicati dal costruttore.

Registrare il motore, allontanandolo dal movimento mediante la vite di spinta che agisce sull'apposito supporto (utilizzare una chiave a stella da 19), finchè le cinghie siano leggermente tensionate.



Allineare le pulegge, usando una riga rettificata di adeguata lunghezza, posizionata sulle facce di entrambe le pulegge, e verificando che non filtri luce da nessun punto tra la riga e le facce delle due pulegge. Bloccare le pulegge e riverificarne l'allineamento.

Tensionare le cinghie come descritto di seguito.



FORZE DI TENSIONE

Misurare l'interasse tra i due alberi. Quindi spingere una cinghia verso l'interno in un punto intermedio tra le pulegge, con uno strumento che indichi la forza applicata alla cinghia, finchè la flessione della cinghia sia di 16 mm per ogni metro di distanza interassiale.

La forza impiegata deve essere compresa tra i valori indicati nella tabella seguente.

Sezione Cinghia	**Forza richiesta per una flessione di 16 mm per metro di interasse**		
Trapezoidale	**Puleggia minore $Ø_p$ (mm)**	**Newton (N)**	**Kilogrammo forza (kgf)**
SPZ	67 ÷ 95	10 ÷ 15	1,0 ÷ 1,5
	100 ÷ 140	15 ÷ 20	1,5 ÷ 2,0
SPA	100 ÷ 132	20 ÷ 27	2,0 ÷ 2,7
	140 ÷ 200	28 ÷ 35	2,8 ÷ 3,5
SPB	160 ÷ 224	35 ÷ 50	3,5 ÷ 5,1
	236 ÷ 315	50 ÷ 65	5,1 ÷ 6,6
SPC	224 ÷ 355	60 ÷ 90	6,1 ÷ 9,2
	375 ÷ 560	90 ÷ 120	9,2 ÷ 12,2

Se la forza misurata è minore (o superiore) ai limiti indicati nella tabella, la cinghia deve essere più (o meno) tensionata.

Poiché gli alberi della cella e del motore sono stati precedentemente ben allineati, basta controllare la tensione di un'unica cinghia del gruppo.

Quindi rimontare la protezione superiore delle cinghie e ridare tensione al motore. A questo punto la macchina può essere riavviata.

La tensione di cinghie nuove deve essere ricontrollata dopo 24 ore di esercizio.

Si deve controllare periodicamente sia la tensione che l'usura delle cinghie.

ATTENZIONE: Se le cinghie sono sottotensionate, il rendimento della trasmissione sarà minore, con la possibilità di slittamento e surriscaldamento delle cinghie, vibrazione dell'albero ed eventuale danno al gruppo dei cuscinetti.

Se le cinghie sono sovratensionate, avranno minore resistenza a fatica, con riduzione della vita delle stesse, e surriscaldamento dei cuscinetti, con conseguenti danni agli stessi.

Gli alberi della cella di attrizione e del motore devono essere ben allineati, in quanto un allineamento non corretto può portare a una rapida usura delle cinghie.

COPPIE DI SERRAGGIO DELLE VITI

I valori in tabella sono validi per i seguenti parametri:

- coefficiente di attrito totale □ = 0.14
- carico di snervamento minimo: 90% del valore

FILETTATURA VITE	**COPPIA DI SERRAGGIO**			
	Viti classe ISO 5.6		**Viti classe ISO 8.8**	
	Nm	**Kpm**	**Nm**	**Kpm**
M 8	16	1,6	25	2,5
M 10	34	3,5	49	5,0
M 12	59	6,0	88	9,0
M 16	147	15,0	216	22,0
M 20	275	28,0	422	43,0
M 24	481	49,0	736	75,0
M 30	716	73,0	1148	117,0
M 36	1246	127,0	1991	203,0

Per il serraggio utilizzare una chiave dinamometrica.

CAUSE E RIMEDI IN CASO DI PRESTAZIONI NON OTTIMALI

Intervento del termico del motore

Causa	*Rimedio*
Presenza di un oggetto estraneo incastrato tra le pale.	Rimuovere.
Polpa con una densità troppo elevata.	Aggiungere acqua. Attivare il controllo automatico della densità.

Arresto del comando

Causa	*Rimedio*
Rottura o allungamento eccessivo delle cinghie.	Sostituire.
Spazzole del motore usurate.	Sostituire.

Funzionamento rumoroso o eccessive vibrazioni

Causa	*Rimedio*
Cuscinetti usurati o difettosi.	Controllare e se necessario sostituire.
Fondazione non rigida.	Fissare saldamente la macchina al pavimento.
Albero decentrato, cuscinetti usurati o allineati non correttamente.	Sostituire le parti danneggiate o usu-rate e rimontare correttamente.
Grasso eccessivo nei cuscinetti.	Programmare un ingrassaggio più idoneo. Immettere grasso idoneo nel giusto quantitativo.
Mancanza di lubrificazione. Cuscinetti sporchi o arrugginiti.	Sostituire i cuscinetti e le guarnizioni; montare accuratamente.

Forte rumorosità del gruppo di comando

Causa	*Rimedio*
Difetti all'interno del movimento principale.	Controllare e sostituire.
Cinghie di trasmissione allentate.	Controllare l'usura delle pulegge e delle cinghie. Se necessario sostituire.

Usura anomala dei cuscinetti

Causa	*Rimedio*
Albero sbilanciato, cuscinetti usurati o non correttamente montati.	Sostituire le parti danneggiate o usurate e rimontare correttamente.
Grasso eccessivo nei cuscinetti.	Programmare un ingrassaggio più idoneo.
Mancanza di lubrificazione.	Immettere grasso idoneo e nel giusto quantitativo.
Cuscinetti sporchi o arrugginiti.	Sostituire i cuscinetti e le guarnizioni, montare accuratamente.
Ingrassaggio difettoso.	Verificare che le tubazioni del grasso non siano intasate. Eventualmente ripulire.

Consumo eccessivo delle cinghie

Causa	*Rimedio*
Allineamento delle pulegge errato.	Verificare il corretto allineamento delle pulegge e degli alberi motore/cella.
Cinghie sovratensionate.	Verificare il corretto tensionamento delle cinghie.

MESSA FUORI SERVIZIO - SMANTELLAMENTO

La cella di attrizione CAD della ECOMIN è composta quasi esclusivamente da parti metalliche, tranne le guarnizioni in gomma e il materiale plastico sul motore.

Prima di procedere allo smantellamento, eseguire la rimozione del grasso di lubrificazione dei cuscinetti; quindi differenziare le parti della pompa secondo i materiali di fabbricazione e smaltirle in ottemperanza alla legislazione vigente.

MODALITÀ DI ORDINAZIONE DEI RICAMBI

Come prima cosa raccomandiamo di non attendere che un componente sia completamente usurato, in quanto la sostituzione al momento opportuno significa migliorare il funzionamento e la durata della macchina.

Raccomandiamo inoltre di utilizzare esclusivamente ricambi originali.

Quando si richiedono parti di ricambio, occorre fornire le seguenti informazioni:

- tipo di macchina
- numero di matricola della macchina
- anno di costruzione
- denominazione del ricambio
- numero del disegno nel quale è riportato il ricambio
- numero posizione e/o codice del ricambio
- quantità richiesta

APPARECCHIATURA: IDROCICLONE

REQUISITI PER IL POSIZIONAMENTO

L'apparecchiatura deve essere posta ad opportuna distanza da sorgenti di ozono, se presenti, per evitare danneggiamenti della gomma naturale.

Occorre proteggere le apparecchiature ausiliare, se utilizzate, da umidità e da possibile formazione di condense.

INSTALLAZIONE E POSIZIONAMENTO

I cicloni devono essere installati su sistemi di supporto atti a ridurre fenomeni di usura e stress sulle tubazione di raccolta e trasporto sulle correnti di overflow e underflow.

Il ciclone è dotato di un misuratore di pressione e di un diaframma.

Il ciclone viene alimentato da una pompa che ha la funzione di imprimere al fluido una adeguata energia cinetica. Ogni variazione dei parametri che caratterizzano il funzionamento del ciclone si ripercuote su una variazione del funzionamento della pompa. Pertanto è importante garantire un valore costante della portata di alimentazione. Fluttuazioni nel valore di portata, e dunque nel funzionamento della pompa, si possono avere ogniqualvolta l'aria rimane intrappolata nella corrente fluida.

Al fine di controllare che la portata di alimentazione rimanga costante, verificare che la pressione nella tubazione di ingresso al ciclone si mantenga pressoché costante. Se l'ago del misuratore oscilla, allora è possibile che ci sia presenza di aria nelle pompe.

Nel caso si rilevi la presenza di aria nella corrente di alimentazione, si suggerisce di installare un piano metallico in posizione orizzontale nell'alloggiamento della pompa, al di sotto del livello medio di altezza del fluido. Il piano in metallo può essere mantenuto sospeso da cavi, ovvero fissato su un corona montata sulle superfici laterali del pozzetto. E' sufficiente mantenere una luce di un centimetro tra le pareti laterali e il piano consente il passaggio del fluido dalla parte superiore a quella inferiore del pozzetto.

Al fine di evitare fluttuazioni di livello del pelo libero nel pozzetto della pompa, è opportuno impiegare una valvola fluttuante collegata ad un rubinetto di acqua, così da evitare che il pozzetto rimanga asciutto.

Al fine di limitare le fluttuazioni di portata, ovvero di incrementare la portata da trattare a valori ottimali, il sistema può essere modificato aggiungendo un ricircolo. Occorre prestare attenzione alla concentrazione di particelle fini nella corrente di ricircolo, in quanto una concentrazione elevata potrebbe far diminuire in modo drastico le rese di separazione.

La tubazione di uscita dell'overflow deve essere posizionata in modo tale da non creare depressioni in grado di richiamare particelle grossolane, con scadimento delle efficienze di separazione.

L'estrazione dell'underflow deve essere eseguita in discontinuo. L'analisi visiva delle caratteristiche dell'underflow consente di verificare la necessità di aggiustamenti del processo.

In figura 47 viene mostrato lo schema delle unità di ciclonatura installate presso l'impianto.

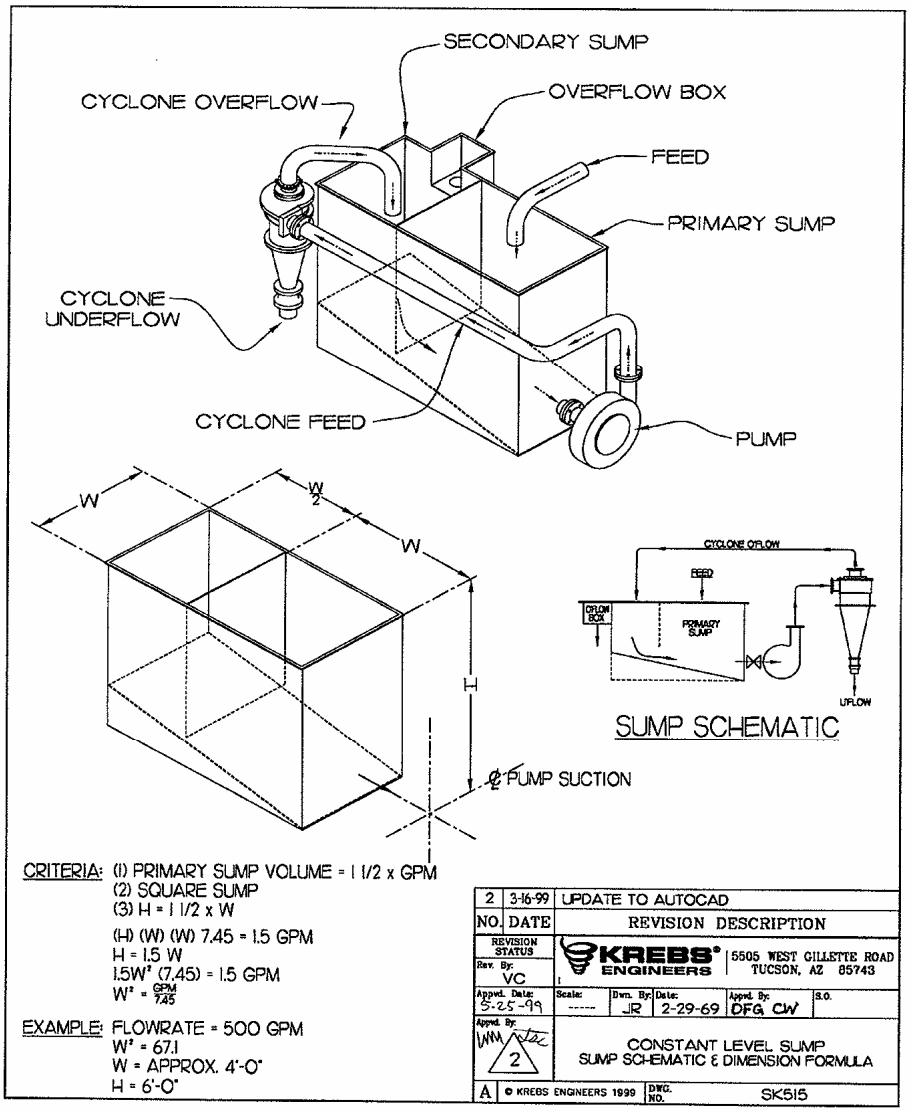


Figura 47 - Caratteristiche del ciclone

FUNZIONAMENTO

Il funzionamento dell'unità di ciclonatura può essere influenzato dai seguenti parametri operativi:

1) distribuzione dimensionale dei solidi;
2) concentrazione dei solidi;
3) viscosità della frazione liquida e della sospensione.

Al fine di attuare una regolazione del processo di separazione in funzione dei suddetti parametri, l'operatore potrà intervenire per la regolazione delle seguenti condizioni operative:

1) diluzione dell'alimentazione, che consente di diminuire il diametro di taglio;
2) misura della pressione: si osservi che in caso di scarico a pressione atmosferica, il valore di pressione misurato nel manometro sulla linea di ingresso corrisponde anche al valore della cadita di pressione nella unità. Si consiglia di evitare di adottare elevati valori di pressione di esercizio in quanto essi causerebbero condizioni di sovraccarico nelle pompe ed elevati consumi energetici.
3) Controllo periodico e pulizia delle valvole di scarico: le valvole di scarico devono essere mantenute pulite al fine di limitare fenomeni di intasamento e di non corretto funzionamento delle unità.

Manutenzione

Si raccomanda la esecuzione di frequenti controlli per verificare che i sistemi di tenuta del ciclone non abbiano subito usura. I controlli devono essere eseguiti con l'unità di ciclonatura in condizioni di fermo.

La frequenza dei controlli può essere stabilita dall'operatore sulla base della frequenza di funzionamento.

Procedura di sostituzione delle tenute: prima di serrare la tenuta, verificare che le risegature tra due piani adiacenti siano posti come in figura 48. Il posizionamento non corretto può causare fenomeni di turbolenza e una riduzione delle prestazioni del ciclone.

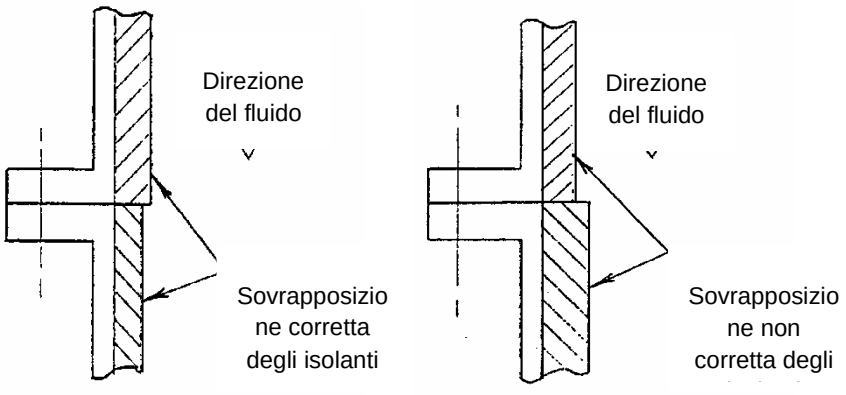


Figura 48 - Corretta configurazione dei sistemi di tenuta

In Figura 49 e 50, vengono riportate le configurazioni per la connessione delle diverse tipologie di flange.

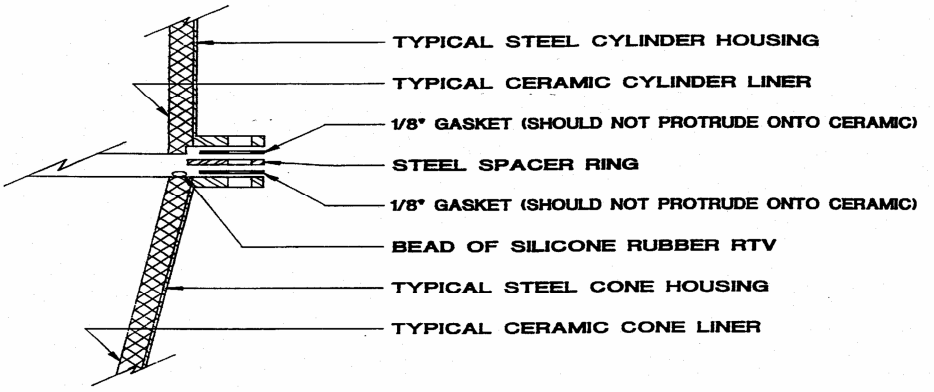

TYPICAL STEEL CYLINDER HOUSING
TYPICAL CERAMIC CYLINDER LINER
1/8" GASKET (SHOULD NOT PROTRUDE ONTO CERAMIC)
STEEL SPACER RING
1/8" GASKET (SHOULD NOT PROTRUDE ONTO CERAMIC)
BEAD OF SILICONE RUBBER RTV
TYPICAL STEEL CONE HOUSING
TYPICAL CERAMIC CONE LINER

Figura 49 - Corretta configurazione della connessione cono/cilindro

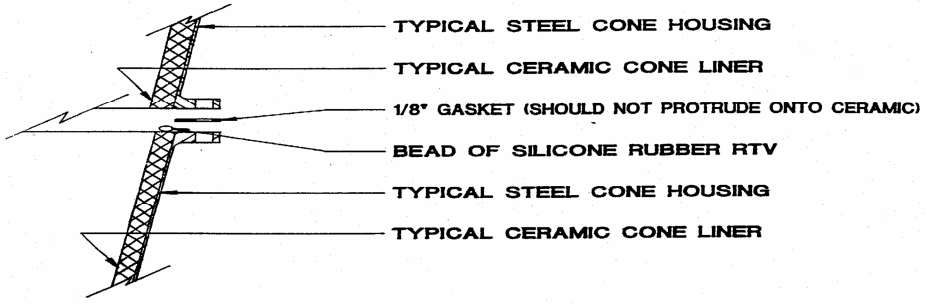

TYPICAL STEEL CONE HOUSING
TYPICAL CERAMIC CONE LINER
1/8" GASKET (SHOULD NOT PROTRUDE ONTO CERAMIC)
BEAD OF SILICONE RUBBER RTV
TYPICAL STEEL CONE HOUSING
TYPICAL CERAMIC CONE LINER

Figura 50 - Corretta configurazione della connessione cono/cono